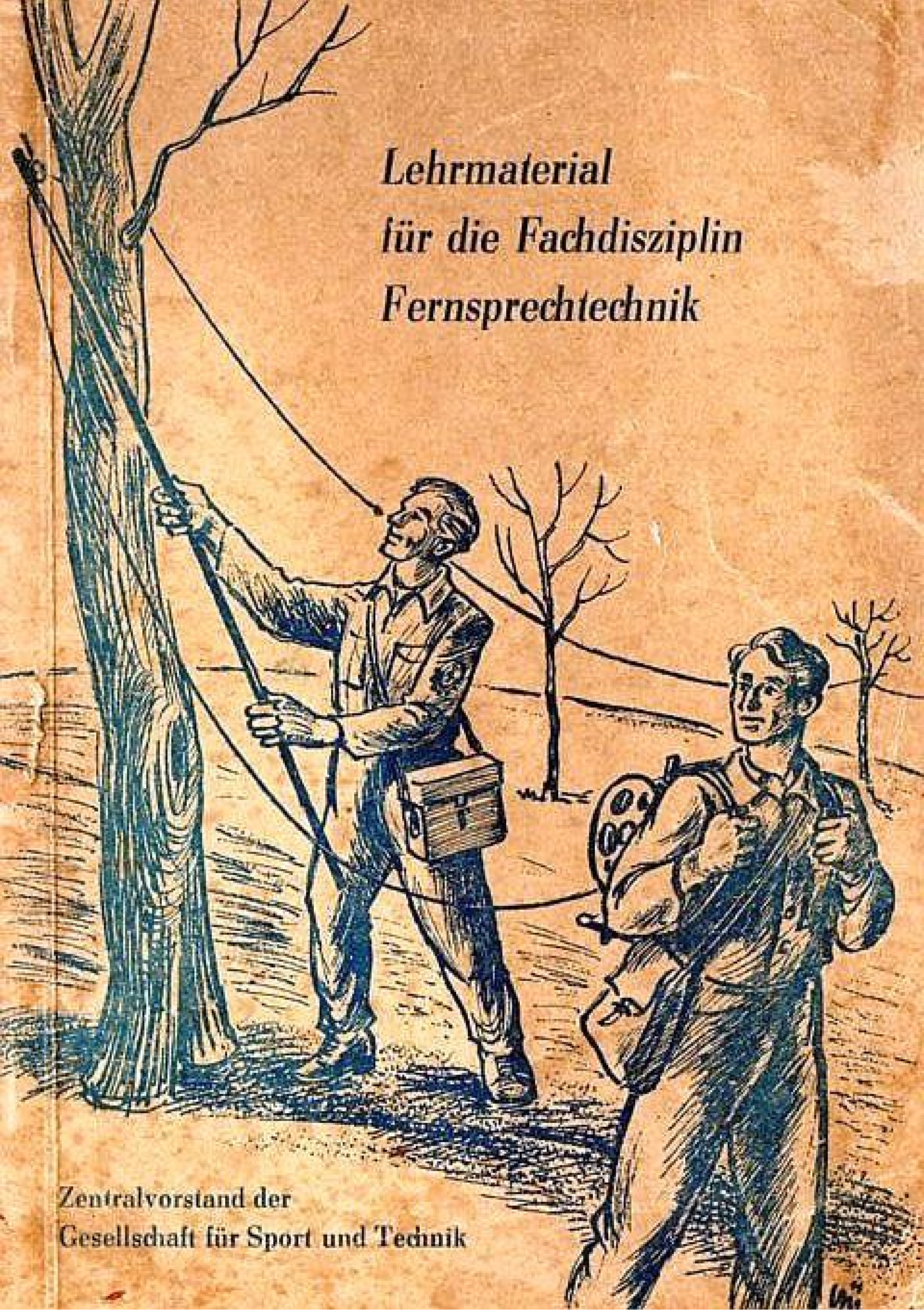


Lehrmaterial für die Fachdisziplin Fernsprechtechnik

Zentralvorstand der
Gesellschaft für Sport und Technik

Liebe Kameraden!

Die nachrichtentechnische Unterstützung von Meisterschaften unserer Organisation und von Veranstaltungen anderer Massenorganisationen durch Kameraden des Nachrichtensportes hat bisher gute Erfolge gebracht und wesentlich zum Gelingen der Veranstaltungen beigetragen. Bei den weiteren, bedeutend umfangreicheren Einsätzen der Nachrichtensportler werden besonders an die Kameraden der Fachdisziplin Fernsprechtechnik große Anforderungen gestellt. Entscheidend dabei sind umfassende Kenntnisse der Elektro- und Fernsprechtechnik, gute Fähigkeiten im praktischen Fernsprechbau und nicht zuletzt eine bewußte Disziplin.

Deshalb ist es notwendig, die anfangs — bedingt durch den Gerätemangel — vernachlässigte Ausbildungsarbeit bedeutend zu verbessern.

Da die Verbesserung der Ausbildung nur auf der Grundlage guter Lehrmaterialien möglich ist, die bisher vorhandenen Lehrmaterialien für die Fachdisziplin Fernsprechtechnik den Anforderungen der Mitglieder aber nicht im vollen Umfange entsprechen, wird die vorliegende Broschüre herausgegeben. Sie ist inhaltlich auf den Lehrplan für das Jahr 1954 abgestimmt und beinhaltet unter anderem alle in den Lehrmaterialien T/Fe 1—8 und 9—13 enthaltenen Themen.

Der Zentralvorstand ist selbstverständlich bestrebt, die Qualität nicht nur der Ausbildungsgeräte und -methoden, sondern auch der Lehr- und Anschauungsmaterialien ständig zu verbessern.

Aus diesem Grunde ist die Abteilung Nachrichtensport des Zentralvorstandes am Urteil jedes mit vorliegendem Lehrmaterial arbeitenden Kameraden interessiert.

Wir bitten euch deshalb, nachdem ihr euch ein Urteil gebildet habt, die der Verbesserung des Lehrmaterials dienenden Vorschläge über die Leitung eurer Grundeinheit dem ZV zuzuleiten. Wir wünschen euch für eure Ausbildungsarbeit und eure praktischen Einsätze viel Erfolg.

Abteilung Nachrichtensport

Inhaltsverzeichnis

Das Telegrafenkabel

Das Telegrafenkabel ist ein hochwertiges Kabel und wird für besondere Zwecke bei der Fernsprechübertragung benutzt. Auf Grund seiner besonderen Eigenschaften (gute Leitfähigkeit und hoher Isolationswiderstand) eignet es sich zum Verlegen im Hoch- und Tiefbau durch jedes Gelände und bei jeder Witterung.

Die Leitungsführung erfordert keine besondere Vorbereitung, und der Bau selbst kann verhältnismäßig schnell durchgeführt werden.

Kabelarten

Beim Telegrafenkabel unterscheiden wir zwei Arten,

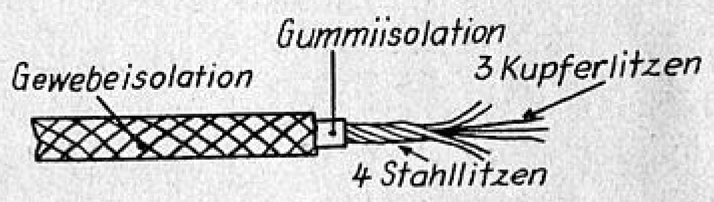
das Telegrafenkabel 7 (Abkürzung TK 7) und
das Telegrafenkabel 19 (Abkürzung TK 19).

Das TK 7 findet Verwendung als Fernsprechkabel für kurze und mittlere Entfernungen und als Anschlußkabel zu postalischen Anlagen.

Das TK 19 kann auf Grund seiner besonders guten elektrischen Eigenschaften für Weitsprech- und Telegrafenverbindungen verwendet werden. Wegen seines hohen Isolationswiderstandes kann es kurzzeitig als Fluß- oder Seekabel verlegt werden.

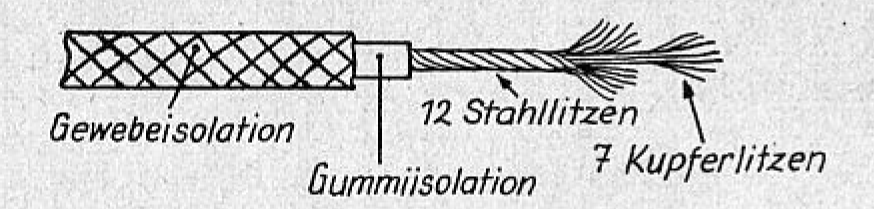
Das Telegrafenkabel 7 (TK 7) besteht aus vier Stahl- und drei Kupferlitzen, welche miteinander verseilt das Kabel bilden.

Die Stahladern geben dem Kabel eine gewisse Reißfestigkeit, während die Kupferadern die Leitfähigkeit des Kabels erhöhen. Die Stahl- und Kupferlitzen sind mit einer nahtlosen Gummiisolation umgeben, welche das Eindringen der Feuchtigkeit verhindert und der Kabelseele Halt und Festigkeit gibt.



Eine mit Teer getränkte Juteumspinnung schützt die Gummiisolation des Kabels und erhöht außerdem die Zugfestigkeit.

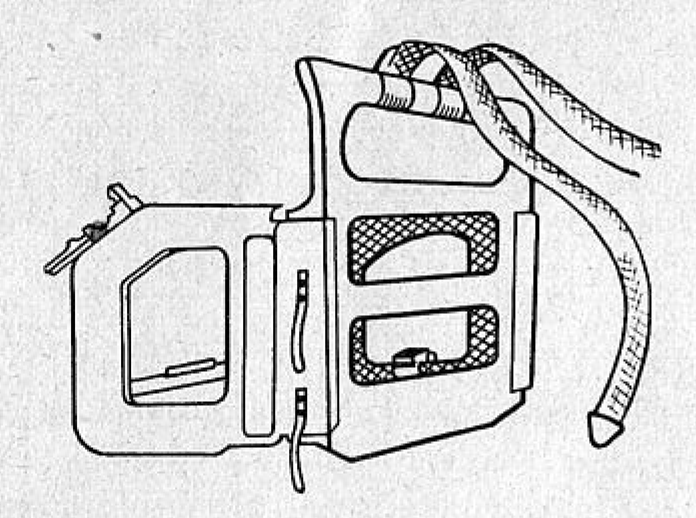
Das Telegrafenkabel 19 (TK 19) besteht aus zwölf Stahladern und sieben Kupferlitzen. Der Aufbau des TK 19 ist im weiteren wie beim TK 7. (Stahl- und Kupferlitzen, Gummi- und Juteisolation.)



Baugeräte

Baugeräte sind die zum Bau einer Leitung benötigten Geräte und Werkzeuge.

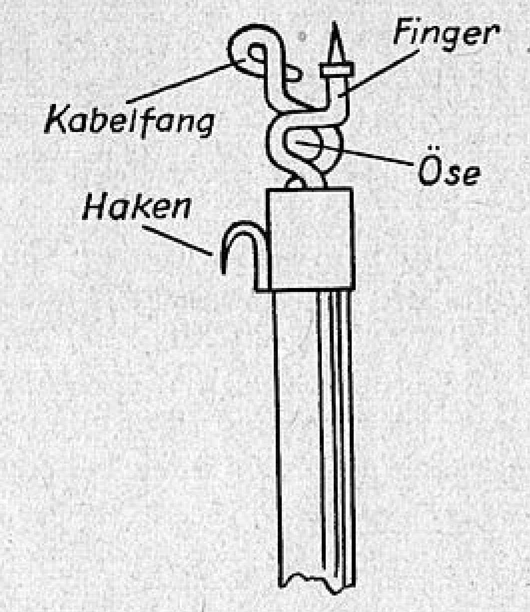
Die Rückentrage dient zum Ab- und Auftrommeln des Kabels und ist zusammenklappbar. Sie nimmt während des Transportes wenig Platz in Anspruch und wird während des Baues auf dem Rücken getragen. In die Lagerung wird die Kabeltrommel eingelegt, auf welcher das Telegrafenkabel aufgetrommelt ist.



Mittels einer Bremse kann die Kabeltrommel beim Auslegen des Kabels gebremst werden. Beim Aufnehmen des Kabels wird die Rückentrage auf der Brust getragen und ermöglicht so das Aufnehmen des Kabels durch ein und dieselbe Person mittels einer aufsteckbaren Kurbel.

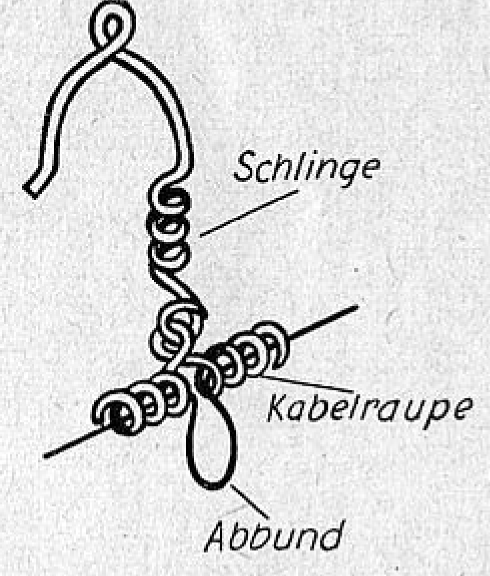
Die Drahtgabel besteht aus zwei etwa 2 m langen, 3,5 bis 4 cm starken Hölzern und kann mittels Bajonettverschluß zu einem Ganzen zusammengesteckt werden.

Sie wird benötigt beim Hochbau von Leitungen und zum Überbau von Straßen, Wegen und anderen Hindernissen.



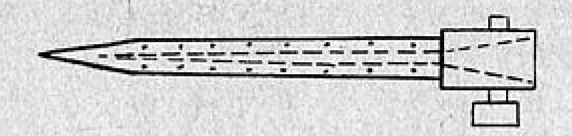
Beim Bauen ist darauf zu achten, daß das Kabel in der Öse läuft.
Der Finger dient zum Aufhängen der Baumhaken, der Kabelfang zum Fangen des Kabels (b. Nacht), der Haken zum Herunterziehen des Kabels (b. Abbinden).

Der Baumhaken wird zum Kabelhochbau dort verwendet, wo keine natürlichen Auflagen vorhanden sind. Besonders geeignet beim Bau am postalischen Gestänge (nur mit Genehmigung des MPF) oder bei Ortsdurchbauten.

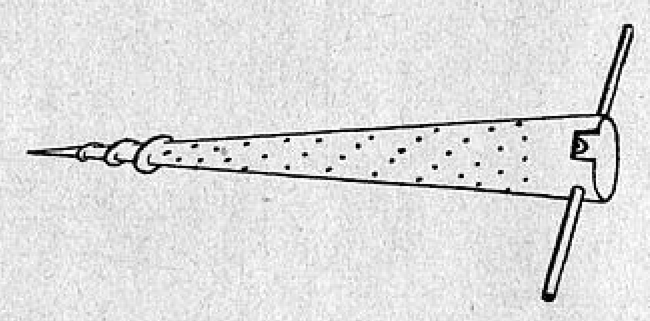


Die Schlinge des Baumhakens wird auf den Finger der Drahtgabel aufgesetzt, das Telegrafenkabel in die Kabelraupe eingelegt und in Äste, Dachrinnen, Fahnenmasten usw. eingehängt. Soll mit Hilfe der Baumhaken abgebunden werden, so wird das Kabel in der Mitte der Kabelraupe durchgezogen. Baumhaken können leicht aus 4 bis 5 mm starkem Eisendraht selbst angefertigt werden.

Der Erdstecker besteht aus verzinntem Metall, ist innen hohl und mit Durchbohrungen versehen. Am oberen Ende befindet sich eine Kordelschraube zum Anklemmen des Kabels.

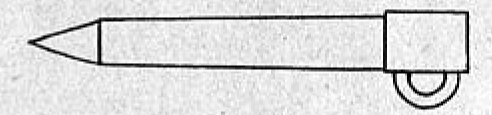


Die Durchbohrungen ermöglichen das Einfüllen von Wasser, welches in das Erdreich eindringt und den Erdübergangswiderstand verringert.
Er findet Verwendung beim Bau von Erden, bei Sprechstellen und Vermittlungen. Zur Selbstanfertigung eignet sich Gasrohr besonders gut.
Das Erdleitungsrohr findet Anwendung beim Bau von Erden, bei Vermittlungen und bei trockenem Erdreich auch bei Sprechstellen.

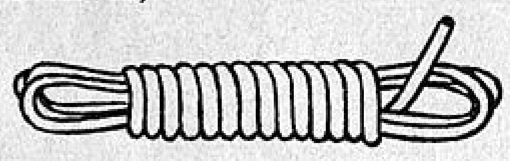


Das Erdleitungsrohr ist 1 m lang. Seine Wände sind durchbohrt, um auch hier ein Einfüllen von Wasser zu ermöglichen. Am oberen Ende enthält es zwei Durchbohrungen, durch welche ein Stock gesteckt werden kann, um das Eindrehen des Erdleitungsrohres in das Erdreich zu ermöglichen. Eine Kordelschraube am oberen Ende dient zum Anklemmen des Erdleitungsdrahtes.

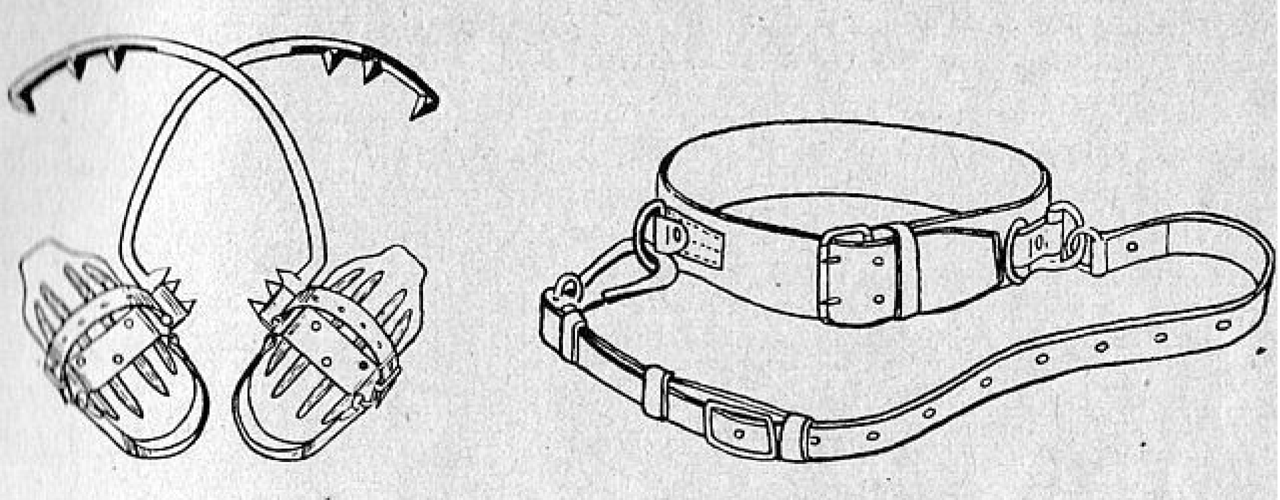
Der Ankerpfahl wird zum Verankern von behelfsmäßig gesetzten Stangen bei Überwegen oder beim Abspannbock verwendet. Er ist etwa 40 cm lang und besteht aus Holz. Am oberen Ende befindet sich ein Eisenring mit einer Öse, am unteren Ende eine Eisenspitze, beide haben den Zweck, ein schnelles Spalten des Holzes beim Einschlagen zu verhindern.



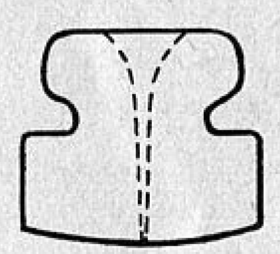
Das Ankerseil, dessen Länge etwa 6 m beträgt, besteht aus einer Hanfleine von etwa 1 cm Durchmesser und stellt die Verbindung zwischen Ankerpfahl und der gesetzten Stange her. Ankerseile und Ankerpfähle (möglichst aus Hartholz) können ebenfalls von den einzelnen Baugruppen mit einigem Geschick leicht selbst hergestellt werden.
Vorteilhaft ist es, Anfang und Ende des Ankerseiles mit dem knotenlosen Bund abzubinden (s. Seite 53).



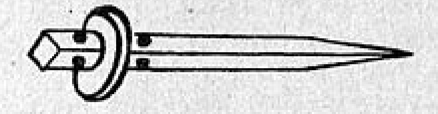
Die Steigeisen ermöglichen dem Fernsprecher das Besteigen von Masten. Sie bestehen aus den Fußstutzen, den Hacken- und Spannriemen und auswechselbaren Bügeln. Zu den Steigeisen gehören der Sicherheitsgürtel mit Leib- und Sicherungsriemen.



Die Isolatoren ermöglichen das Festlegen des Telegrafenkabels mit einfachem Mastwurf. Sie sind aus Porzellan oder Preßstoff gefertigt. Isola-



torennägel erleichtern das Anschlagen und Wiederabnehmen der Isolatoren beim Abbau.



Die Bautasche enthält das zum Bau notwendigste Werkzeug. Sie besteht aus Leder oder Segeltuch (behelfsmäßig Brotbeutel) und enthält:

1 Hammer,
1 Kombizange,
1 Schraubenzieher,
1 Kabelmesser,
1 Rolle Isolierband,
Isolatoren und Nägel,
Spruchformulare,
Bleistifte.

Einzelverrichtungen

Um einen schnellen und betriebssicheren Bau mit Telegrafenkabel zu gewährleisten, ist es erforderlich, daß jeder Baufernsprecher mit den wichtigsten Handgriffen so vertraut ist, daß er diese jederzeit (auch nachts) und unter den schwierigsten Witterungsverhältnissen schnell und sicher ausführen kann.

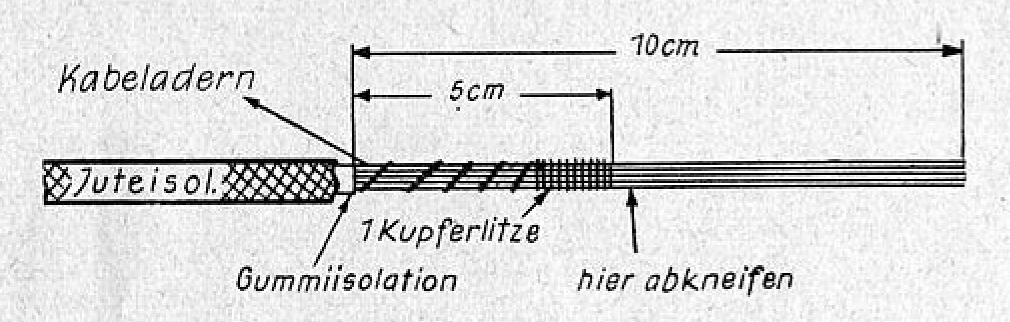
Der Bau einer Fernsprechleitung mit Telegrafenkabel wird an Beständigkeit verlieren, wenn die Leitung nicht einwandfrei im Gelände verlegt ist und an verschiedenen Geländepunkten eine feste Auflage findet. Grundlage für eine fest und sicher verlegte Leitung ist dabei die Beherrschung der Einzelverrichtungen.

Zu diesen Einzelverrichtungen gehören:

Entisolieren des Kabels,
Weberknoten,
Isolieren des Kabels,
Anfertigung von Untersuchungsstellen,
Stangenbund,
Mastwurf,
doppelter Mastwurf mit Schlaufe,
Festlegen eines Ankerseiles.

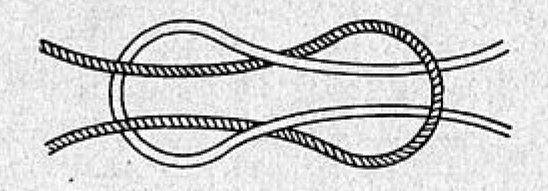
Entisolieren des Kabels. Die Isolierschicht des Kabels wird mit Hilfe eines Kabelklappmessers, eines gewöhnlichen Messers oder der Kombizange 10 cm vom Kabelende entfernt gelöst und die Stahl- und Kupferadern werden freigelegt. Eine Kupferader wird aus den übrigen Adern herausgebogen und in großen Schlägen um die übrigen Adern gelegt; etwa 1 cm vor dem Kabelende erfolgt die Raupung Schlag neben Schlag, so daß die geraupte Kupferader die Stahladern ganz bedeckt.

Die überstehenden Stahladern werden mit der Kombizange etwa 1 bis 2 mm vor der letzten Kupferraupe geschnitten.

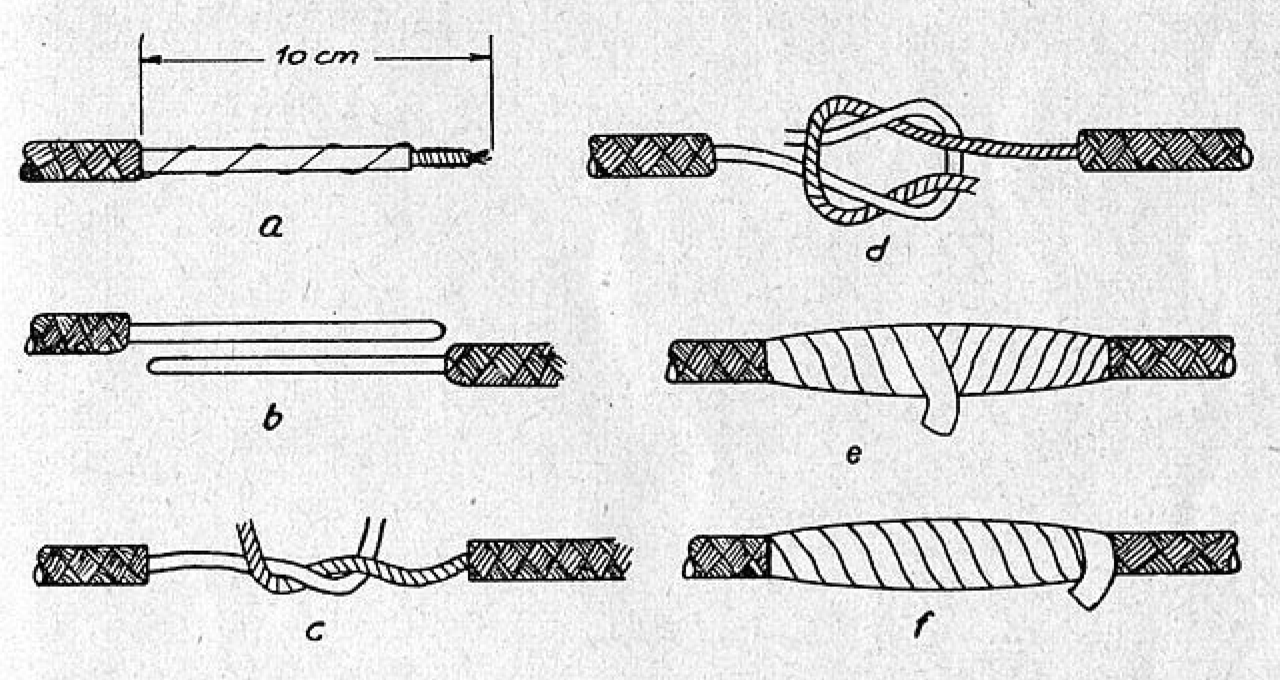


Der Weberknoten. Die Verbindung von zwei Kabelenden erfolgt durch einen Weberknoten, welcher eine sichere und feste Verbindung gewähr-

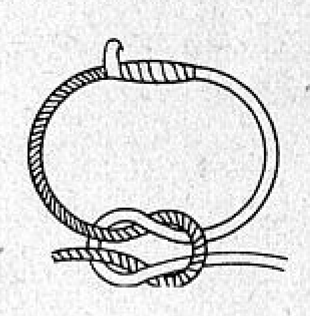
leistet und sich auch nach stärkster Zugbelastung schnell und leicht wieder lösen läßt.



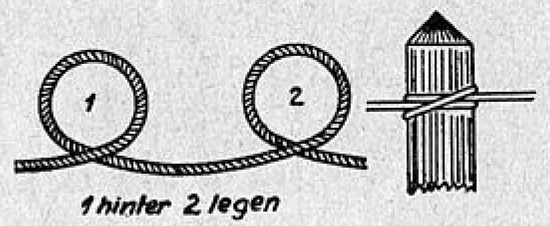
Beim Verbinden von zwei Längen werden die vorbereiteten Enden durch einen Weberknoten fest zusammengeknotet. Die blanke Verbindungsstelle wird mit Isolierband fest umwickelt und durch Andrückung mit Daumen und Zeigefinger luftdicht abgeschlossen. Nach der ersten Isolierschicht wird eine zweite Isolierschicht in entgegengesetzter Richtung angebracht. Zur besseren Kennzeichnung der Verbindungsstelle sind etwa 10 cm Isolierband herunterhängen zu lassen.



Untersuchungsstellen. An bestimmten Punkten werden Untersuchungsstellen geschaffen, welche es ermöglichen, die Leitung zu unterbrechen, ohne daß die auf Zug gebaute Leitung nachläßt. Die Herstellung von Verbindungsstellen geschieht in der Form, daß ungefähr 30 cm von den Kabelenden ein Weberknoten gemacht und dann erst die Verbindung der blanken Kabelenden hergestellt wird.



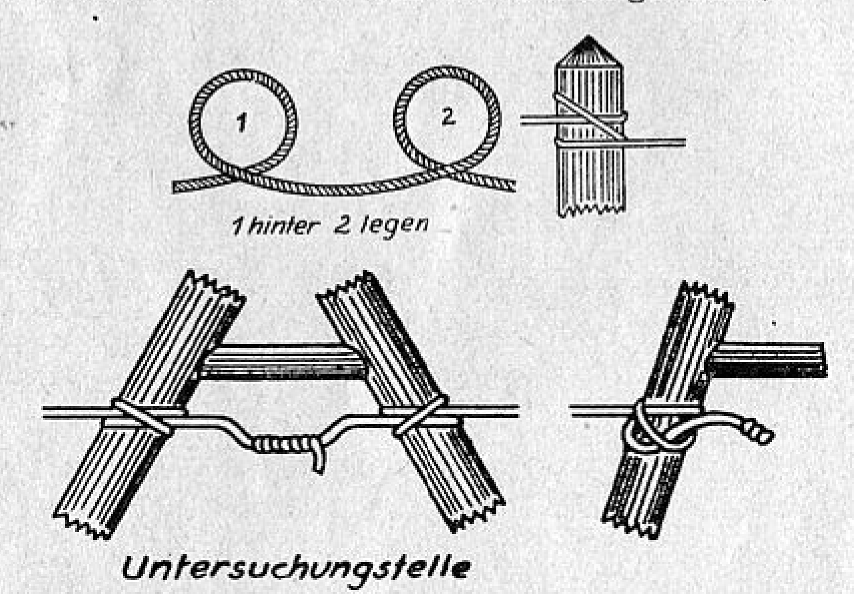
Der Stangenbund wird beim Hochbau auf Stangenteilen oder Behelfsstangen angewandt.



Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, daß die Stange nach rechts oder links gedreht und damit der Durchhang ausgeglichen werden kann.

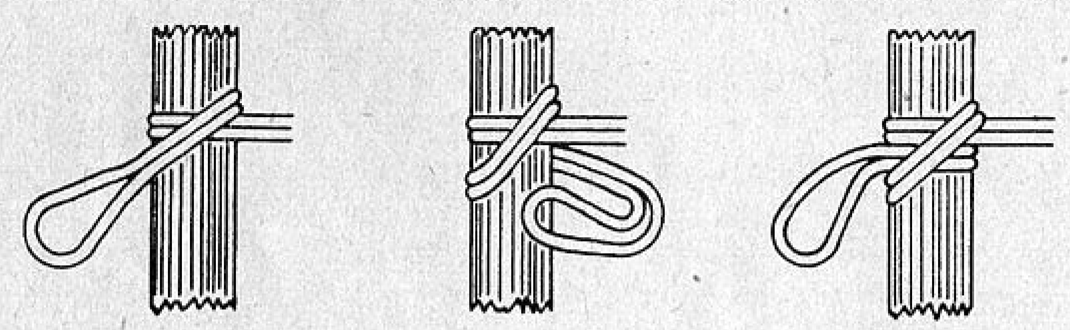
Der Mastwurf dient, wie der Stangenbund, zum Abbinden des Kabels. Stangen mit Mastwurf lassen sich allerdings nicht mehr drehen. Durch Lockern des Mastwurfes ist es aber möglich, das Kabel nach rechts oder links durchzuziehen.

Der Mastwurf muß so gelegt werden, daß die abgehenden, unter Zug liegenden Enden nicht kanten und dadurch die Isolation beschädigen. Das Bild zeigt einen Mastwurf über ein freies Stangenende.

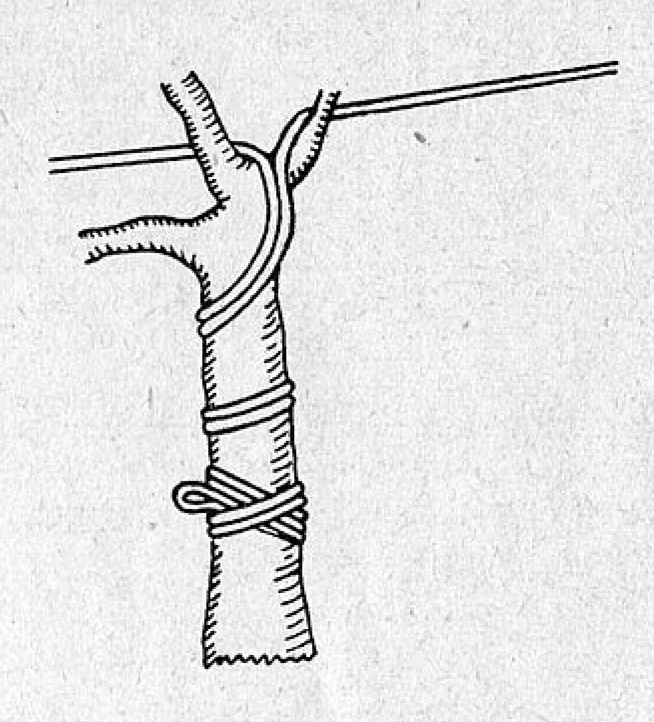


Aus dem Bild ist ersichtlich, wie bei nach oben gesperrten Befestigungsstellen ein Mastwurf durchgeführt wird. Jedoch muß hierbei ein freies Kabelende zur Verfügung stehen.

Steht kein freies Kabelende zur Verfügung, so wird der doppelte Mastwurf mit einer Schlaufe hergestellt. Wird die Leitung an Bäumen

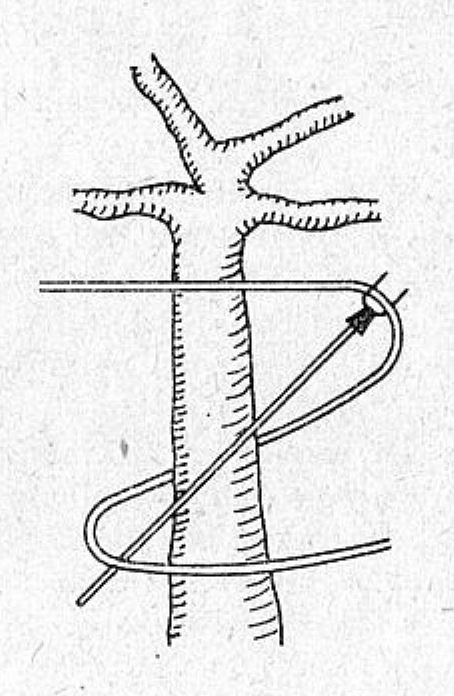


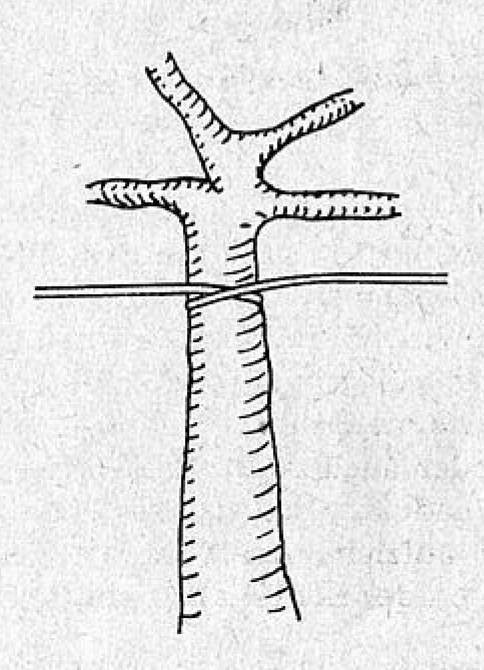
abgebunden, so sind als Auflage eine nahe am Stamm gelegene Astgabel oder zwei nebeneinander vom Stamm abgehende Äste zu wählen. Das Kabel wird mit einer Drahtgabel über die Äste hinweg bis dicht an den Stamm bzw. an die Astgabel gelegt und nach unten gezogen. Die dadurch entstehende Schlaufe wird mehrmals in weiten Schlägen um den Stamm geschlungen und in Brusthöhe mit doppeltem Mastwurf abgebunden.



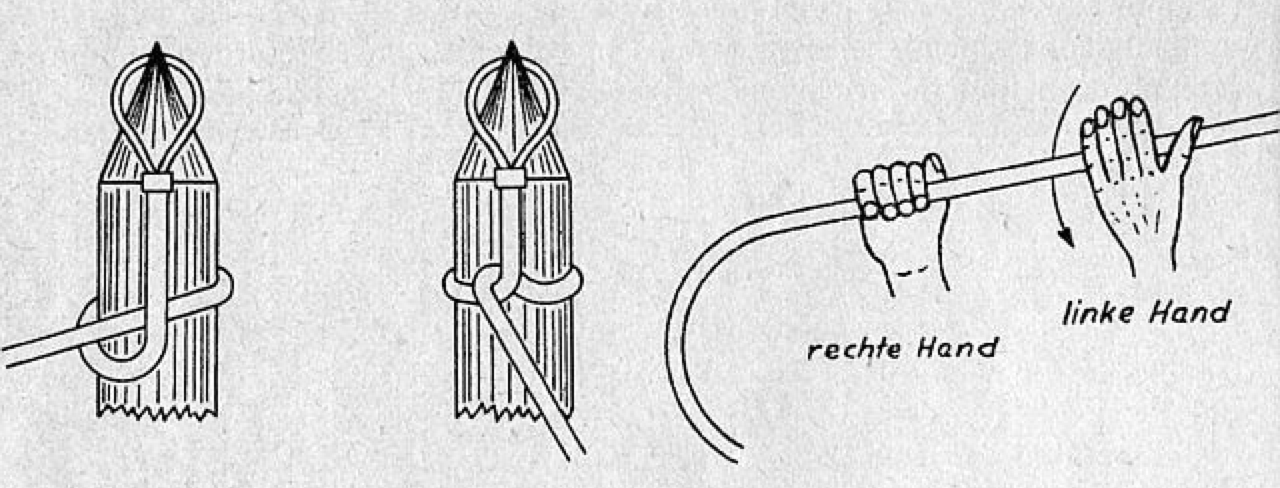
Beim Festlegen des Kabels an Bäumen, Telegrafenstangen usw. muß der Rückentragemann einmal um den Baum herumgehen.

Der Drahtgabler legt das Kabel hoch und kreuzt dasselbe (s. Abb.).

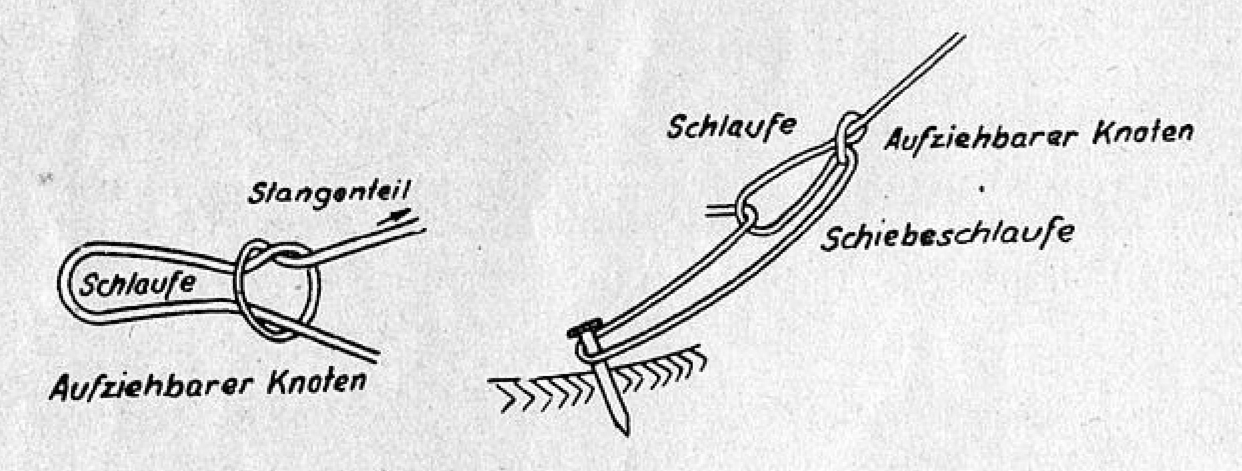




Das Verankern von Baustangen erfolgt durch Ankerseile. Das Festlegen des Ankerseiles am oberen Ende einer Stange ist in der Abbildung ersichtlich.



Nach Befestigen des Ankerseiles am Zopfende der Stange ergreift die rechte Hand das Seil. Die Handfläche der linken Hand (Handrücken am Körper) erfaßt das Seil unterhalb des Handrückens der rechten Hand und macht eine Umdrehung nach links, so daß eine offene Schlaufe entsteht.

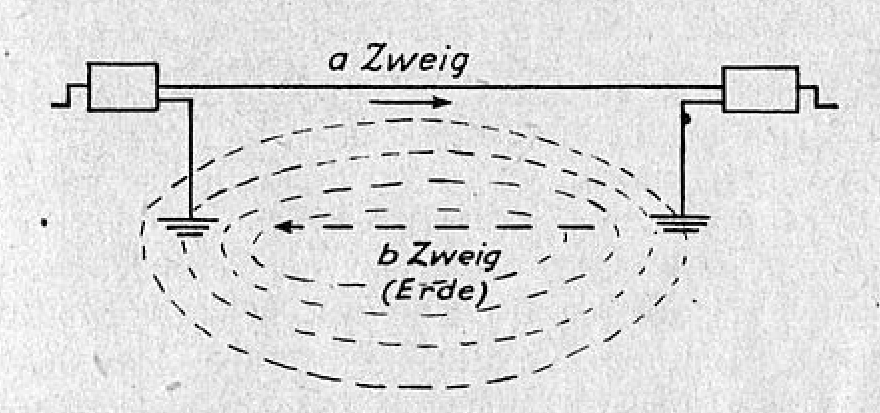


Mittel- und Ringfinger der linken Hand fassen das untere Ende des Seiles und ziehen es durch die Schlaufe, ohne dabei das Kabel mit der rechten Hand loszulassen, so daß jetzt eine Schlaufe mit aufziehbarem Knoten entsteht. Das freie untere Ende des Seiles wird unter die Öse des Ankerpfahles gelegt und durch die geknotete Schleife gezogen. Die dadurch entstandene Schiebeschlaufe ermöglicht, das Ankerseil beliebig zu spannen oder auch nachzulassen. Das Festlegen der erreichten Spannung erfolgt dadurch, daß das restliche freie Ende über die Schiebeschlaufe mit einer aufziehbaren Schlinge geknotet wird. Beim Abbau oder Nachspannen des Seiles läßt sich die Schlinge durch Ziehen am Seilende leicht lösen.

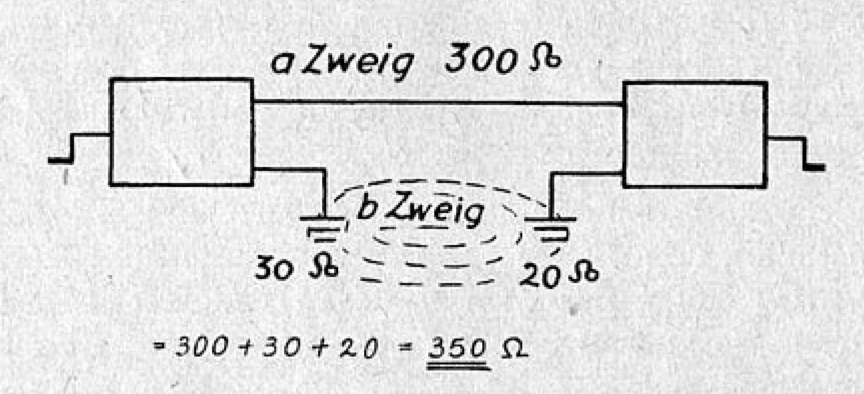
Bauarten und Bauweisen

Unter Bauarten ist die Art des Baues, z. B. Einfachleitungen, Doppelleitungen, Hoch- oder Tiefbau, zu verstehen. Dabei werden zwei Bauweisen unterschieden. Der geschlossene und der getrennte Bau.

Die Einfachleitung kann im Hoch-, Tief- oder im gemischten Bau verlegt werden. Sie besteht nur aus einem Leitungszweig (a-Zweig), während für den zweiten Leitungszweig (b-Zweig) die Erde benutzt wird.



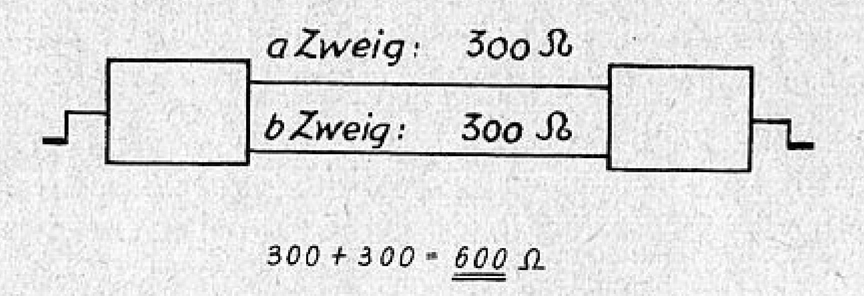
Von besonderer Bedeutung bei der Einfachleitung ist eine gute Erde. Bis 100 Ohm Erdübergangswiderstand sind als gut zu bezeichnen. 100 bis 400 Ohm Erdübergangswiderstand sind genügend, über 400 Ohm ungenügend. Bei guten Erdverhältnissen ist die Reichweite der Einfachleitung theoretisch größer als bei Doppelleitungen, da für den b-Zweig bei Verwendung von guten Erden der gesamte b-Zweig einen geringeren Ohmschen Widerstand aufweist, als der b-Zweig einer Doppelleitung.



Jedoch machen sich in der Praxis sehr oft bei längeren Einfachleitungen Erdströme und Übersprechen stark bemerkbar. Außerdem ist die Einfachleitung leicht durch Induktivität zu beeinflussen (z. B. durch stromführende Leitungen).

Die Doppelleitung besteht aus zwei Leitungszweigen a + b. Da der a- + b-Zweig durch je einen Draht gebildet wird, kann auch von einer Stammleitung gesprochen werden.

Aus Gründen der Betriebssicherheit ist wegen des Wegfalls der störenden Erdströme und geringeren Induktivität die Doppelleitung der Einfach-



leitung vorzuziehen. Die induktive Beeinflussung einer Doppelleitung ist wesentlich geringer als die einer Einfachleitung.
Beim Bauen einer Doppelleitung ist für den praktischen Bau wichtig, daß die beiden Rückentragemänner nebeneinander laufen und jeder auf seiner Seite bleibt, d. h., der Rückentragemann, der rechts geht, muß immer rechts bleiben und der Linksgehende immer auf der linken Seite.

Vermieden wird damit das Verdrillen des Kabels, welches sich beim Wiederauftrommeln so auswirken würde, daß ein Rückentragemann laufend über das Kabel des anderen steigen müßte.

Der Hochbau. Beim Hochbau werden natürliche und künstliche Auflagen benützt. Natürliche Auflagen sind Bäume, Gartenzäune, Dächer usw., künstliche Auflagen sind Auflagen, die erst geschaffen werden müssen und in der Regel aus Baustangen bestehen. Die Sicherheit der Leitungen gegen Beschädigungen ist beim Hochbau größer als beim Tiefbau.

Der Tiefbau. Beim Tiefbau wird die Einfach- oder Doppelleitung auf der Erde verlegt. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß das Kabel ohne Zug auf dem Boden liegt und sich jeder Bodensenke oder -erhöhung anpaßt. Bei Wegübergängen oder anderen gefährdeten Stellen ist das Kabel einzugraben (siehe Eingraben des Kabels).

Der geschlossene Bau. Beim geschlossenen Bau bleibt die Baugruppe geschlossen, das heißt, unmittelbar nach dem Ablaufen des Kabels von der Rückentrage wird sofort mit dem Verlegen des Kabels begonnen. Die Baugruppe bleibt so zusammen, daß der Leiter jederzeit die Übersicht über alle Kameraden hat.

Der getrennte Bau. Diese Bauweise ermöglicht das schnelle Herstellen einer Verbindung. Die Baugruppe wird geteilt, der Rückentragemann und je nach vorhandener Baugruppenstärke 1 bis 2 Fernsprecher legen das Kabel aus. Das Verlegen des Kabels erfolgt nur provisorisch und wird von der zweiten Hälfte der Baugruppe ausgebaut. Es besteht dabei die Möglichkeit, während des Ausbaues die Leitung schon für Sprechzwecke zu benutzen. (Anzuwenden für Doppel- und Einfachleitungen.)

Die Baugruppe

Die Baugruppe ist die kleinste Einheit, die selbständig einen geplanten Bau durchführen kann. Ihre Stärke richtet sich nach der Länge der zu bauenden Leitung, der Bauzeit, der Bauweise und der Bauart.

Für kleinere Bauaufträge können unter gewissen Voraussetzungen zwei Mann genügen, während für einen größeren Bau mit besonderen Schwierigkeiten eine größere Gruppenstärke erforderlich ist.

Der Leiter der Baugruppe plant, organisiert und leitet die Arbeit seiner Baugruppe. Nach Erhalt des Bauauftrages stellt er seine Baugruppen zusammen, gibt den Bauauftrag sowie jedem Kameraden seine Funktion bekannt und verteilt das benötigte Baugerät.

Der Bauauftrag muß enthalten:

1. Einfach- oder Doppelleitung,
2. von — nach (Wegebeschreibung),
3. im Hoch- oder Tiefbau,
4. Beginn und Ende des Bauens,
5. besondere Schwierigkeiten der Baustrecke,
6. Verteilung der Funktionen und Geräte in der Baugruppe.

Z. B.: „Unsere Baugruppe baut eine Einfachleitung von A nach B entlang dieser Hauptstraße auf der rechten Straßenseite im Hochbau. Baubeginn sofort. Die Leitung muß bis X.30 Uhr sprechbereit sein. Es ist eine Eisenbahnlinie zu überbauen, wo besonders sorgfältig gearbeitet werden muß. Besondere Anweisungen werden von Fall zu Fall an Ort und Stelle gegeben. Kamerad Meier, Rückentragemann, empfängt eine Rückentrage mit Kabel und einer Kurbel. Kamerad Schulze arbeitet als Anzieher. Kamerad Müller, Drahtgabler, empfängt eine Drahtgabel . . .“ usw.

Während des Geräteempfanges und Fertigmachens der Baugruppe ist es notwendig, daß sich der Leiter der Baugruppe den ersten Teil des Bauweges ansieht, die Stelle bezeichnet, wo die Anfangsstelle errichtet und wo ein Abbund zu machen ist usw.

Nach seiner Rückkehr überprüft er, ob die Baumgruppe das Gerät empfangen hat und beginnt mit dem Bau.

Die Baufernsprecher müssen in der Lage sein, alle Arbeiten in einem Bautrupp zu erledigen. Sie können eingeteilt werden als

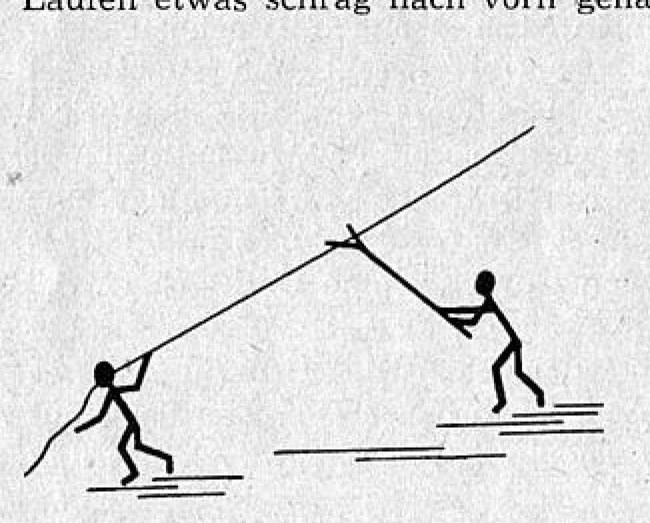
Rückentragemann	mit Rückentrage, Kabeltrommel und Kurbel
Drahtgabler	mit Drahtgabel (wenn nötig, Baumhaken)
Anzieher	mit Fausthandschuh und Baumhaken
Abbinder	mit Streckenfernsprecher, Bautasche, Erdstecker
Z. b. V. (zur bes. Verwendung)	Ersatzkabel, Bautasche, Streckenfernsprecher

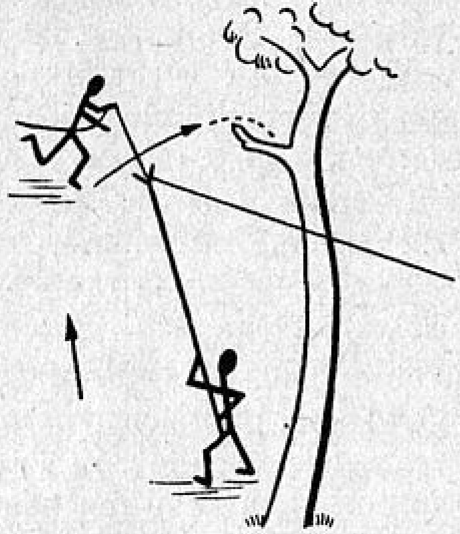
Der Rückentragemann trägt die Rückentrage während des Baues. Die Bremsleine ist in der Hand zu halten, das Kabel läuft von oben ab. Dieser Kamerad ist in einem hohen Maße für die Qualität des Baues verantwortlich, sein Weg bestimmt die Lage des Kabels. Er muß beim Hochbau alle natürlichen Auflagen erkennen und so anlaufen, daß sie zum Hochbau verwendet werden können, ohne die Länge des auszubauenden Kabels durch Zickzackwege um ein Wesentliches zu vergrößern. Beim Tiefbau muß er es verstehen, alle natürlichen Bodenrinnen und Mulden so auszunutzen, daß die ausbauenden Kameraden keine besonderen Schwierigkeiten beim Verlegen des Kabels haben. Beim Abbau einer Leitung trägt er die Rückentrage auf der Brust und trommelt das Kabel mit der rechten Hand auf.

Das Kabel läuft beim Auftrommeln von unten auf die Trommel.

Der Anzieher wird nur beim Hochbau benötigt und läuft während des Hochbaues zwischen Rückentragemann und Drahtgabler. Seine Aufgabe ist es, die Arbeit des Drahtgablers zu unterstützen. Er hilft diesem, die Drahtgabel zu führen und das Kabel in die Auflagen hineinzuheben, um danach sofort die Leitung nach rückwärts anzuziehen.

Der Drahtgabler legt mit Hilfe der Drahtgabel das Kabel auf die Auflagen. Er ist verantwortlich für die Bauhöhe. Die Drahtgabel wird beim Laufen etwas schräg nach vorn gehalten.





Das Telegrafenkabel läuft in der Öse der Drahtgabel. Soll das Kabel auf eine Auflage aufgelegt werden, so wird die Drahtgabel von der Auflage weg bewegt und an der Auflage vorbeigelaufen. Unmittelbar hinter der Auflage wird die Drahtgabel in eine senkrechte Lage gebracht. Die Veränderung der Haltung der Drahtgabel wird von dem Anzieher dadurch unterstützt daß er das Kabel nach rückwärts straff hält und zur Auflage läuft, so daß die Arme mit Drahtgabel als verlängerter Hebelarm anzusehen sind. Der Drahtgabler darf das Kabel nicht aus der Öse gleiten lassen, sondern bringt sofort seine Drahtgabel schräg nach vorn und läuft zur nächsten Auflage weiter.

Beim Abbauen der Leitung ist unbedingt darauf zu achten, daß das Kabel nicht aus den Auflagen gerissen wird, sondern der Drahtgabler hebt mit Hilfe des Anziehers das Kabel aus den Auflagen heraus.

Der Abbinder ist verantwortlich für das Abbinden der Leitung. Abbünde sind auf einer Baustrecke soviel anzulegen, daß die Betriebssicherheit der Leitung gewährleistet ist. Die Abbünde werden als doppelter Mastwurf beim Hochbau in Brusthöhe, beim Tiefbau unmittelbar über dem Erdboden, an Bäumen und Masten, angelegt. Bei Straßen-, Weg-, Eisenbahn- und Flußüberquerungen muß grundsätzlich auf beiden Seiten des zu überbauenden Hindernisses abgebunden werden.

Der Fernsprecher zur besonderen Verwendung ist verantwortlich für Kabelnachschub, bringt zusätzliches Baugerät nach, prüft die ausgebauten Kabellängen auf Ruf- und Sprechverständigung und gibt die Baumeldung an die Anfangsstelle durch. Weiter stellt er die Kabelverbindungen her und bindet leere Kabeltrommeln ein.

Die Baugruppe beim Tiefbau

Die gerätemäßige Ausrüstung der Baugruppe und deren Zusammensetzung verändern sich, und zwar entfallen die Funktionen des Drahtgablers und des Anziehers, so daß sich beim Tiefbau von Leitungen folgende Gruppenaufstellung ergibt:

Leiter der Baugruppe	
Rückentragemann	mit Rückentrage mit Kabel
Verleger	mit Handspaten
Verleger	mit Handspaten
Abbinder	mit Streckenfernsprecher, Bautasche, Erdstecker
1 Kamerad zur besonderen Verwendung	Streckenfernsprecher, Reservematerial

Einfach- und Doppelleitungen im Tiefbau. Das Bauen von Einfach- und Doppelleitungen im Tiefbau erfordert eine besonders gewissenhafte Erkundung des Bauweges. Dabei ist durch den Leiter der Baugruppe zu berücksichtigen, daß die Leitung nicht von Fahrzeugen und Fußgängern beschädigt werden darf. Deshalb ist es zweckmäßig, verkehrsstarke Stellen zu umbauen. Ein Umbau nimmt, abgesehen von einem größeren Kabelaufwand, viel weniger Zeit in Anspruch, als ein Tiefbau mit seinen umfangreichen Sicherungsmaßnahmen beim Bau durch eine derartig gefährdete Stelle.

Eine weitere wichtige Frage beim Tiefbau ist die des Untergrundes. Es ist unvorteilhaft, Kabel über felsigen oder steinigen Grund zu verlegen. Eine Verletzung der Isolierung des Kabels ist besonders beim Überfahren durch eisenbereifte Fahrzeuge unvermeidbar (Traktoren, Erntemaschinen).

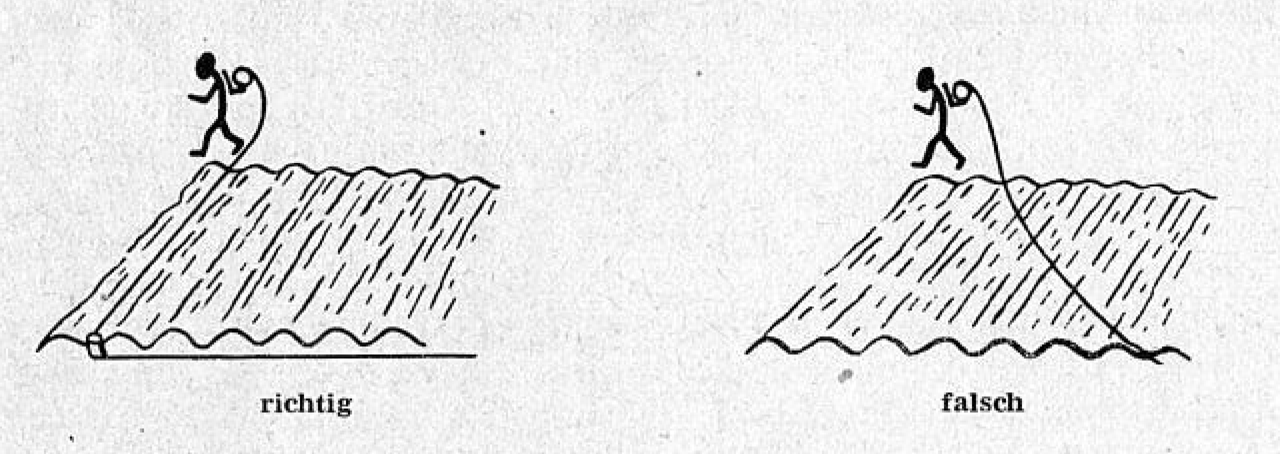
Zu bevorzugen ist weicher Boden (Acker, Wiese, Sand). Die oben beschriebene Gefahr ist hier nicht mehr so groß, da ein derartiger Untergrund elastischer ist.

Bauen in bewachsenem Gelände. Kabel darf nie über Gras oder Strauchwerk verlegt werden, sondern muß grundsätzlich auf dem Boden liegen.

richtig

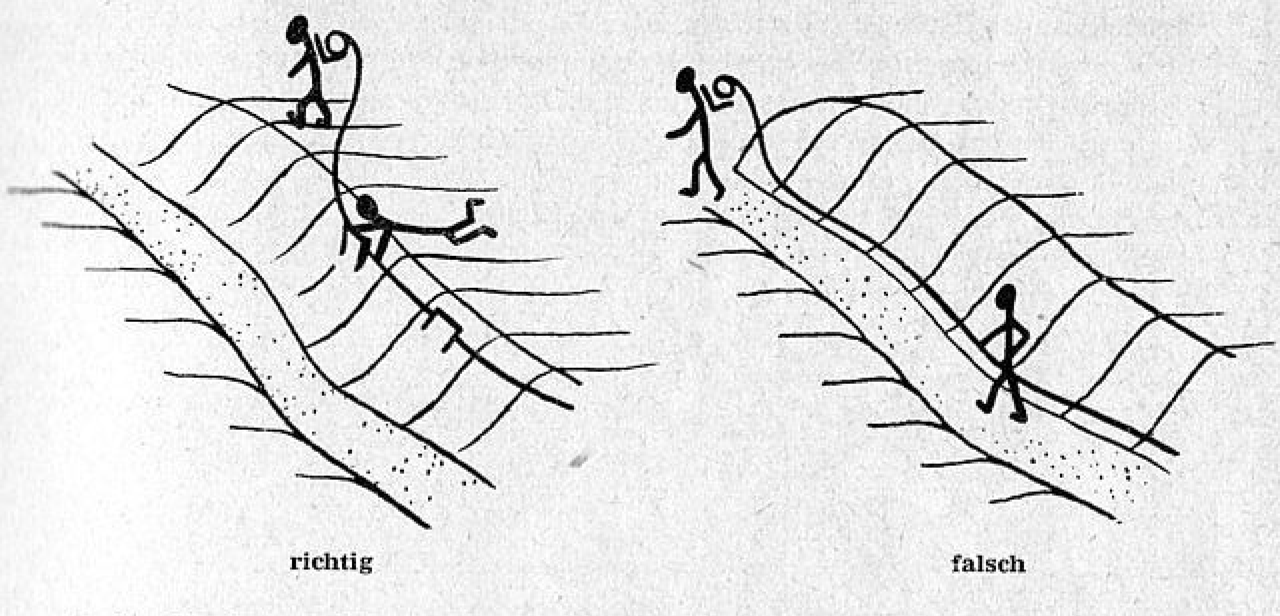
falsch

Es ist mitunter notwendig, daß besonders beim Verlegen durch Wiesen auf der gesamten Baustrecke das Gras durch die Baugruppe mit den Händen auseinandergebogen wird, damit das Kabel auf der Erde aufliegt. Sehr gut läßt sich das Kabel durch Ackerfurchen verlegen.

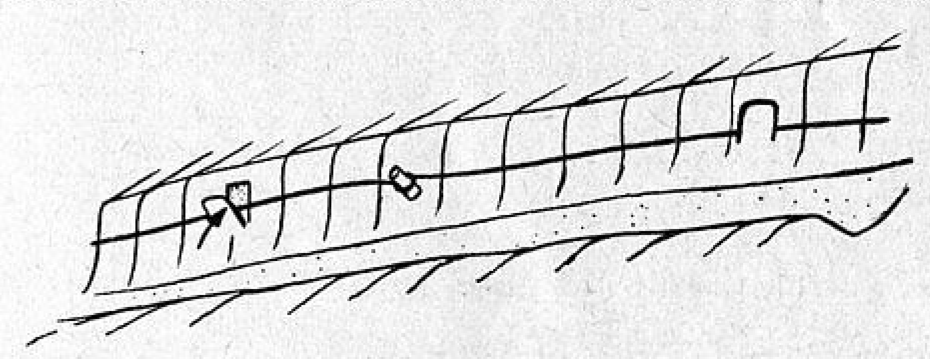


richtig **falsch**

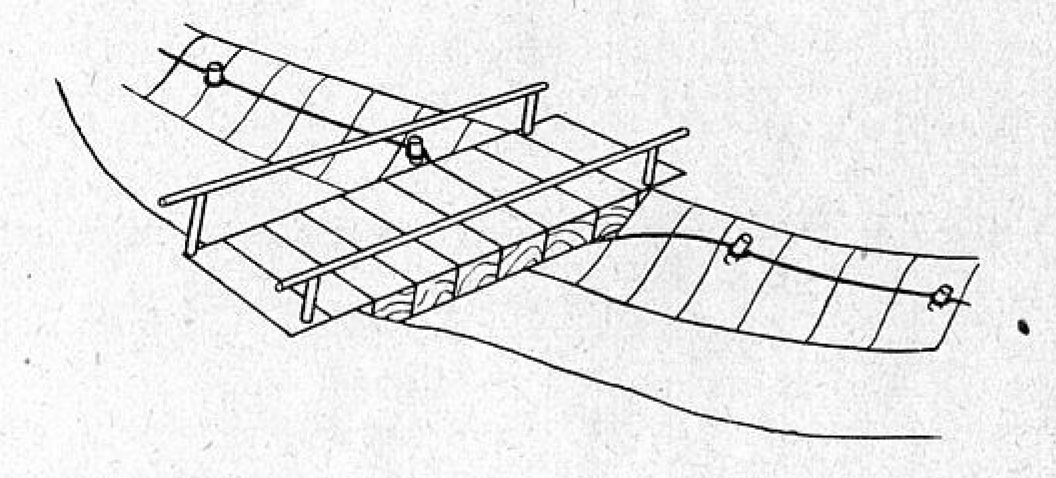
Weiter gut geeignet sind steile Böschungen, die nur schwer begangen werden können.



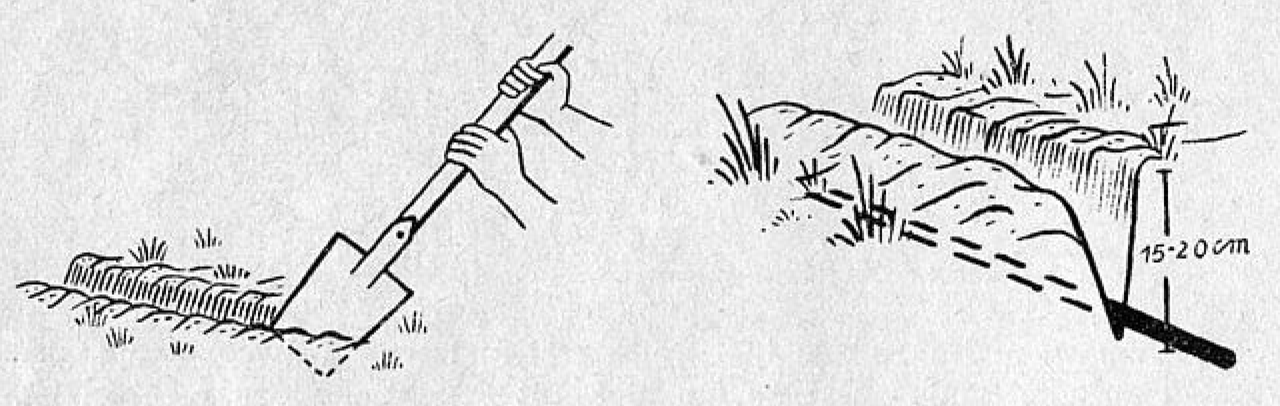
Beim Verlegen des Kabels in Straßengräben ist es unzweckmäßig, das Kabel auf die Sohle zu legen, da hier mit Feuchtigkeit zu rechnen ist. Durch hufeisenförmiges Herausstechen von Grasstücken oder Einschlagen



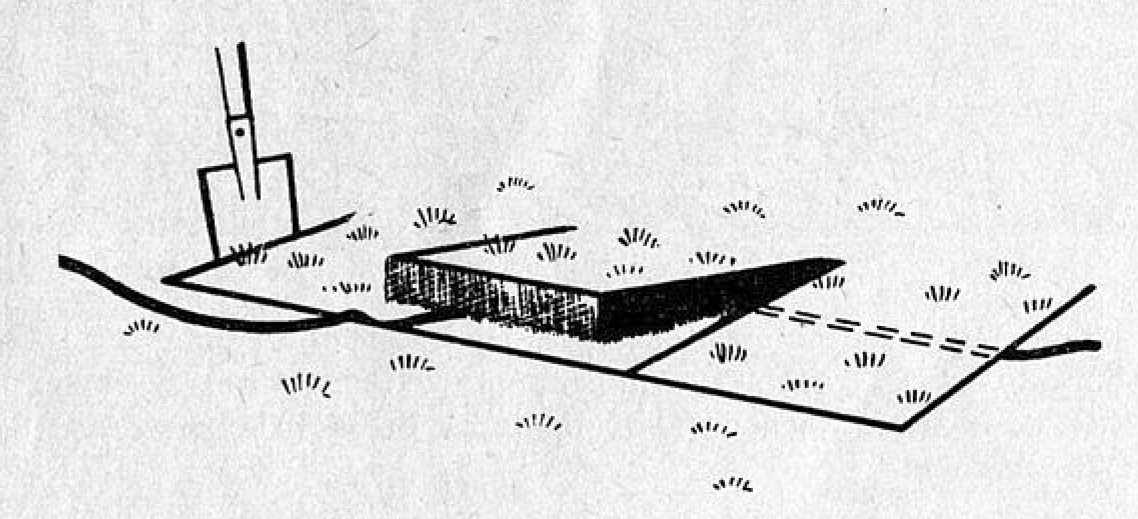
von kleinen Pflöcken kann das Kabel oft sehr leicht an der der Straßenseite abgekehrten Grabenseite aufgehängt werden. Beim Durchbau von Brücken ist es oft einfacher, das Kabel unter der Brücke zu verlegen, als diese zu überbauen.



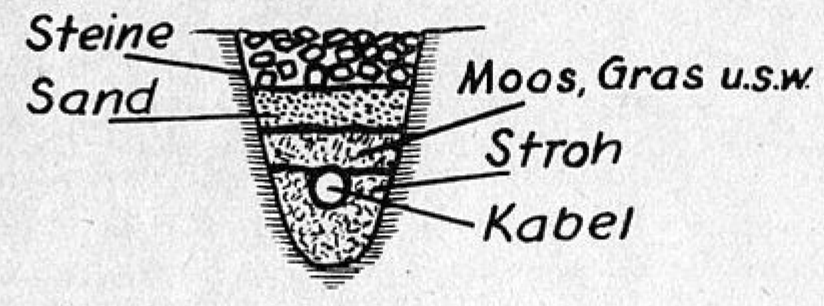
Eingraben des Kabels. Besonders bei Weg- oder Straßenüberquerungen im Tiefbau ist es notwendig, das Kabel einzugraben. Hierbei ist die Beschaffenheit des Bodens ausschlaggebend. Bei Sand- oder Erdboden ohne Steine (besonders bei Wald- und Feldwegen) genügt es, das Kabel in eine mit dem Spaten angefertigte Rille zu verlegen.
Der Spaten wird mit beiden Händen gefaßt und wie eine Pflugschar mit einer Ecke längs durch den Boden gezogen, bis eine Rille von wenigstens 15 bis 20 cm Tiefe gebildet ist, in die das Kabel eingelegt wird.



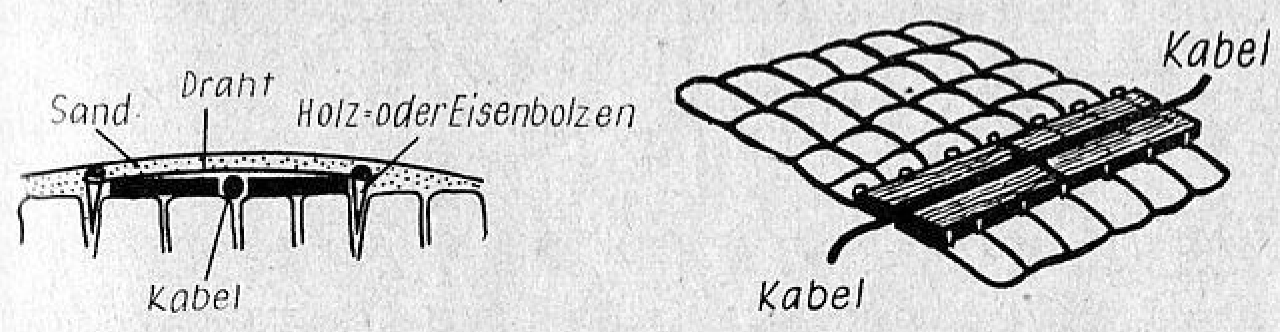
Bei Wiesen, in denen streckenweise das Kabel eingegraben werden muß, ist es zweckmäßig, nur die Grasnarbe mit dem Spaten so anzustechen, daß das Kabel daruntergeschoben werden kann.



Bei Straßen- und Wegübergängen, wo scharfe Steine liegen, darf das Kabel nicht unmittelbar auf die Steine gelegt werden, sondern die mit der Spitzhacke geschaffene Rinne muß mit Gras, Stroh oder Moos gepolstert werden.



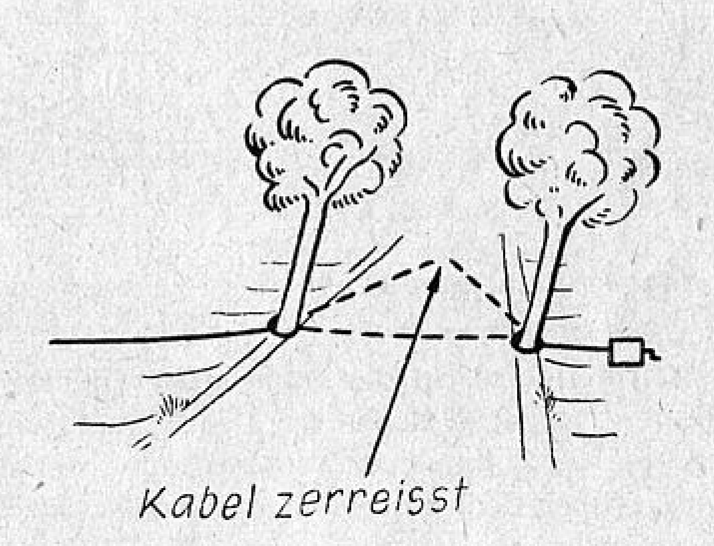
Das Kabel muß bei einem derartigen Straßenüberbau in einem richtigen Polsterbett liegen, um Beschädigungen der Isolierung zu vermeiden. Beim Überbauen von Asphalt- und gepflasterten Straßen im Tiefbau ist es unzweckmäßig, das Pflaster aufzureißen. Hier ist es besser, Hochbau anzuwenden. Ist dies nicht möglich, ist nachstehende Methode zu empfehlen.



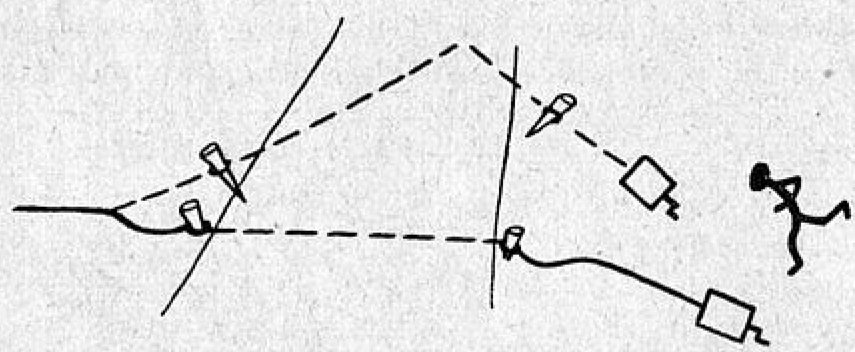
Das Kabel wird zwischen zwei Bretter gelegt. In die Fugen der Pflasterung werden Holz- oder Stahlbolzen eingeschlagen und diese über die Bretter mittels Draht verbunden. Um die scharfen Kanten dieses Überweges zu beseitigen, ist es nötig, das Ganze mit Sand oder Erde abzudecken.

Das Abbinden beim Tiefbau. Um die Stabilität einer tiefgebauten Feldkabelleitung zu erhöhen, muß sie abgebunden werden. Ein Abbund erfüllt nur dann seinen Zweck, wenn er die Leitung für eine bestimmte Baustrecke festlegt. Es darf nach dem Abbinden nicht mehr möglich sein, daß die Leitung auf große Strecken aus ihrer Lage gerissen wird.

Das Abbinden geschieht mit einfachem und doppeltem Mastwurf. Für Abbünde sind nur feststehende Gegenstände (Bäume, Masten usw.) zu verwenden, die nicht ohne weiteres von ihrer Stelle entfernt werden können.



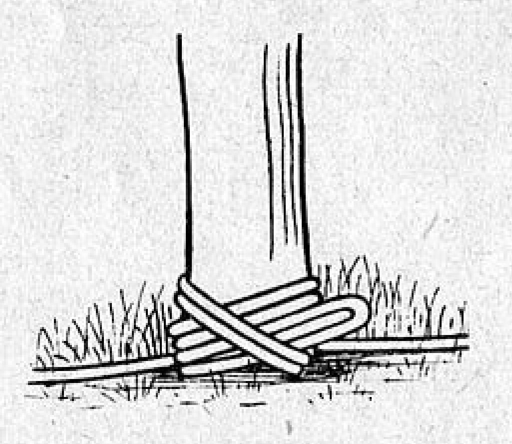
falsch

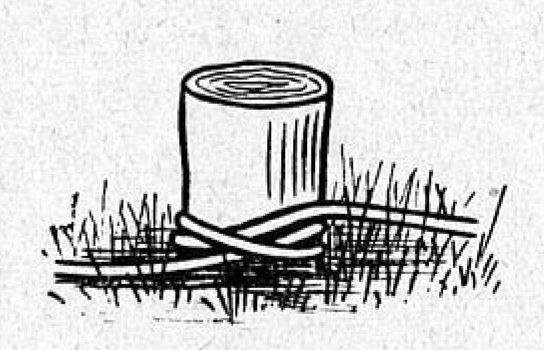


Durch ungenügende Befestigung werden Kabel u. Gerät geschleift

Abgebunden wird grundsätzlich bei jedem Straßen- und Wegübergang auf beiden Seiten und bei jeder Änderung der Baurichtung.
Bei Straßen- und Wegübergängen ist es nicht unbedingt erforderlich, daß unmittelbar an der Straße abgebunden wird. Befindet sich z. B. unmittelbar an der Straße keine Abbindemöglichkeit, so kann auch der Abbund 5 bis 10 m vor bzw. hinter dem zu überbauenden Hindernis liegen. Es ist hierbei nicht möglich eine Norm aufzustellen, sondern der Leiter der Baugruppe muß alle Möglichkeiten berücksichtigen und danach seine Maßnahmen treffen.

Ob mit einfachem oder doppeltem Mastwurf abgebunden wird ist davon abhängig, ob ein Baum oder nur ein Baumstumpf vorhanden ist. Am ersteren findet ein doppelter Mastwurf, am zweiten ein einfacher Mastwurf Anwendung.

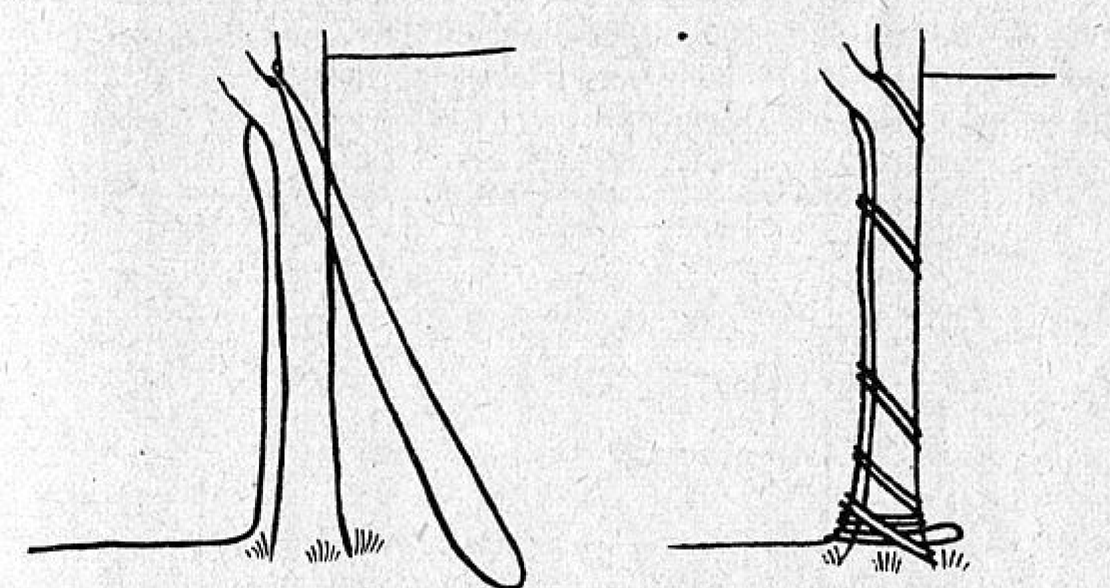




Der Übergang vom Tiefbau zum Hochbau erfolgt zweckmäßig an einer natürlichen Auflage.

Die tiefgebaute Leitung wird an den Stamm herangeführt und geht an diesem bis zu einer Astgabel hoch, wo das Kabel wie beim Abbund durchgezogen, in weiten Schlägen um den Baum geschlungen und der Abbund unmittelbar über dem Erdboden angelegt wird.

Beim Übergang vom Hochbau zum Tiefbau ist in derselben Art zu verfahren.



Die Baugruppe beim Hochbau

Gruppenanleitung und Geräteverteilung s. Seite 21 „Die Baugruppe".

Bauhöhen. Beim Hochbau sind folgende Bauhöhen einzuhalten:

Normalbauhöhe, entlang von Straßen usw. Gelände und durch Wald	3,5 — 4 m
Straßen- und Wegüberbauten	4,5 m
Eisenbahnüberbau	7 m

Mindestentfernungen.

Kabelleitung von postalischen Leitungen bei Parallelbau oder Bau an postalischem Gestänge	0,40 m
Entfernung von Beschallungsleitungen oder Rundfunkleitungen beim Parallelbau	1,50 m
Starkstromleitungen nach Möglichkeit meiden, wenn nicht möglich, nur mit Doppelleitungen parallel bauen. Der Abstand ist abhängig von der Höhe der Spannung, mindestens aber	6 m

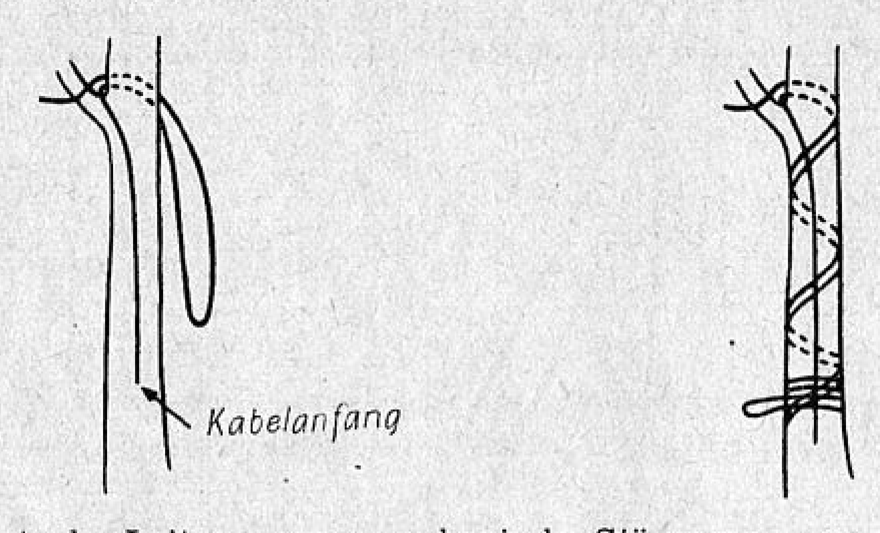
Anfangs- und Endstellen

Das Einrichten von Anfangs- und Endstellen ist aus den Abbildungen ersichtlich. Der Kabelanfang bzw. das Kabelende wird senkrecht am Baum heruntergeführt und mit eingebunden, so daß am Ende oder Anfang der Streckenfernsprecher angeschlossen werden kann.

Einfach- und Doppelleitungsbau. Ob Einfach- oder Doppelleitung gebaut wird, ist ohne Einfluß auf das eigentliche Bauen. Beim Doppelleitungsbau wird das Kabel aus einer Drahtgabel verlegt, so daß das Kabel unmittelbar aneinander liegt. Auch beim Abbinden oder Einbinden der Kabel-

trommel ist beim Doppelleitungsbau genau wie beim Bau einer Einfachleitung zu verfahren.

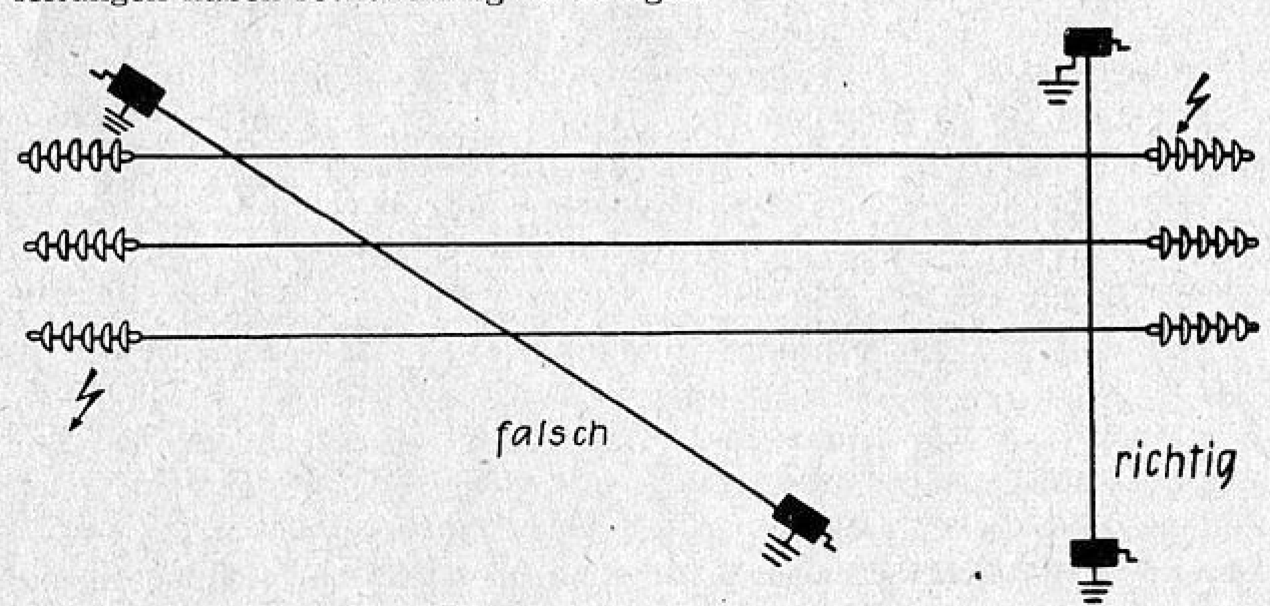
Die Leitungsführung. Bei der Planung der Leitungsführung im Hochbau ist als wichtigste Grundlage die Betriebssicherheit der Leitung zu berücksichtigen. Hierbei ist zu beachten:



1. Schutz der Leitung gegen mechanische Störungen.
2. Schutz der Leitung gegen induktive Störungen.

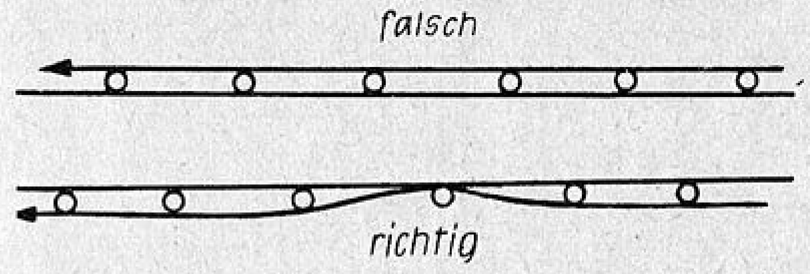
Zu 1: Die Leitung muß so geführt werden, daß eine mechanische Beschädigung, z. B. Zerreißen durch hohe Fahrzeuge oder das Brechen von natürlichen Auflagen von vornherein vermieden werden.

Zu 2: Bei der Leitungsführung im Hochbau sind starkstromführende Leitungen möglichst zu meiden, da Fernsprechleitungen durch diese oft induktiv beeinflußt werden. Notwendige Kreuzungen von Starkstromleitungen haben rechtwinklig zu erfolgen.



Ein Abbinden von Fernsprechleitungen an Starkstromleitungen hat zu unterbleiben.

Eine stromführende Leitung darf niemals überbaut werden. Besonders wichtig ist es, beim Hochbau die Leitung auf Zug zu bauen. Das heißt, daß auch bei geraden Baustrecken kleine Richtungsänderungen vorgenommen werden müssen, um ein Herausfallen der Leitung aus den Auflagen zu verhindern.



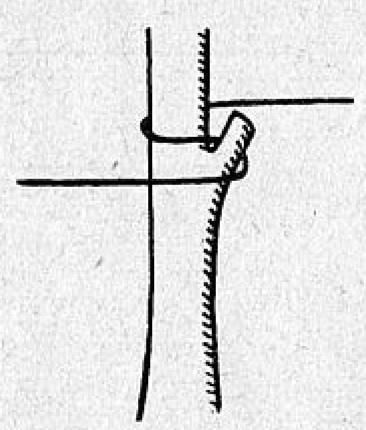
Besonders bei Richtungsänderungen der Baustrecke ist hierauf zu achten, damit vermieden wird, daß der Anzieher die Leitung auf eine lange Strecke aus den Auflagen herauszieht. Es muß vielmehr erreicht werden, daß die Leitung noch fester in die Auflage hineingezogen wird.

falsch

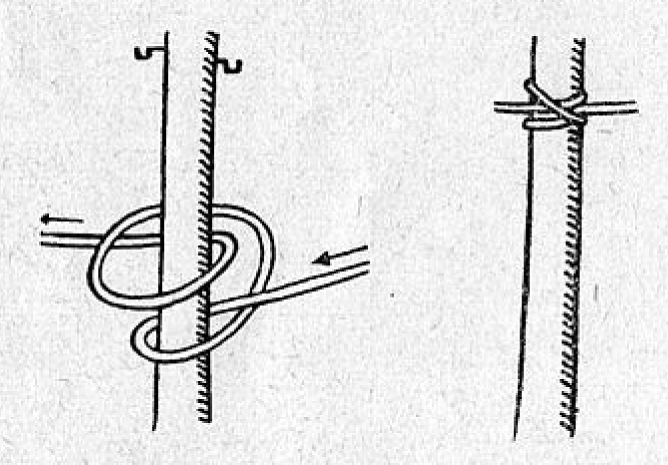
richtig

Das Festlegen des Kabels. Bei besonders günstigen Bedingungen, z. B. beim Hochwald, genügt es, wenn in Abständen von 2 bis 300 m ein Abbund angelegt wird. Sind die Geländeverhältnisse dagegen ungünstig, z. B. laufende Richtungsänderungen, so muß bei jeder Richtungsänderung abgebunden werden.

Außer den Abbünden mit Mastwurf bestehen sehr oft noch andere Möglichkeiten zum Festlegen des Kabels. Am einfachsten ist es, wenn Rückentragemann, Anzieher und Drahtgabler einmal um einen Baum, Telegrafenmast oder dergleichen herumgehen. Eine andere Möglichkeit, Aststümpfe auszunutzen, ergibt sich aus folgender Abbildung.

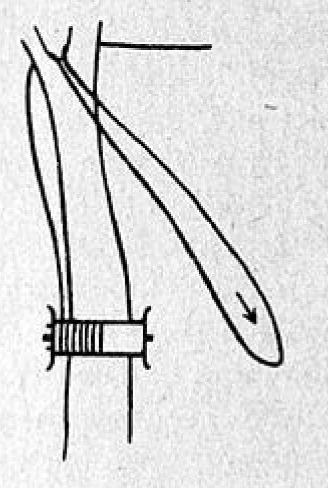


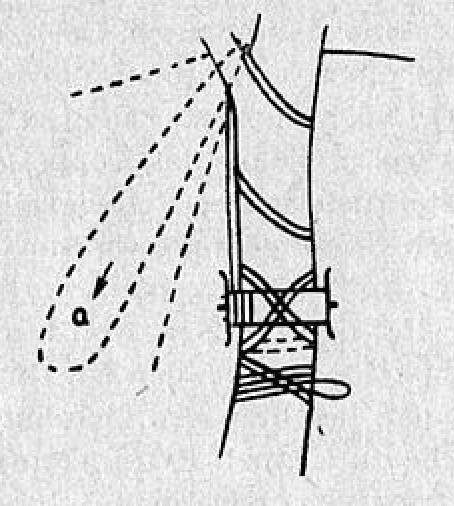
Bei Telegrafenmasten läßt sich nach einiger Übung ein einfacher Mastwurf anlegen, wenn nach der Abbildung verfahren wird.



Der Rückentragemann läuft um den Mast das erste Mal unter dem Kabel weg. Beim zweiten Mal läuft er durch die Schlinge, so daß ein einfacher Mastwurf sich am unteren Mastende bildet, welcher dann vom Drahtgabler und Anzieher auf die nötige Höhe gebracht wird. Einfacher ist es, wenn zum Hochbringen dieses Mastwurfes Kameraden mit Steigeisen eingesetzt werden können.

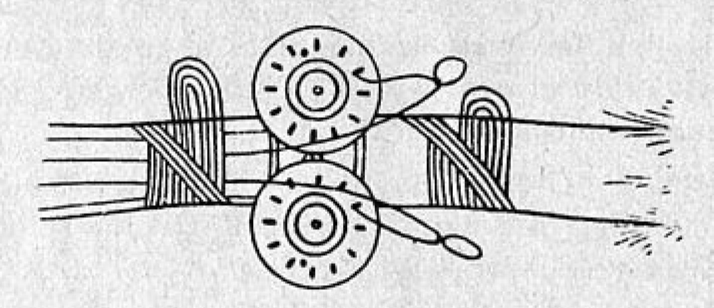
Das Einbinden der Kabeltrommel. Ist eine Länge Kabel ausgebaut, wird die leere Trommel mit dem Kreuzbund in Brusthöhe auf der der Straße abgekehrten Seite eingebunden. Das Kabelende an der Trommel wird noch nicht gelöst. Die Trommel wird an den Baum in richtiger Höhe angehalten und eine Schlaufe wie beim normalen Abbund durch die Astgabel gezogen. Diese Schlaufe ist genau wie beim Abbund in weiten Schlägen bis zur Höhe der Kabeltrommel um den Baum zu führen und die Trommel mittels Kreuzbund einzubinden. Dabei wird das Kabelende, welches zur Trommel führt, mit eingebunden.





Erst jetzt wird die neue Kabellänge am Baum festgelegt. Der Kabelanfang hängt lose am Baum herunter und muß so lang sein, daß mit dem Kabelende der eingebundenen Trommel eine sogenannte Km-Verbindung hergestellt werden kann. Die Schlinge a wird nun ebenfalls wie beim Abbund in weiten Schlägen um den Baum geschlungen und der doppelte Mastwurf über der Kabeltrommel angelegt. Es kann also bei derartig eingebundenen Trommeln die Baurichtung festgelegt werden.

Beim Doppelleitungsbau werden grundsätzlich beide Trommeln an einen Baum mit dem Kreuzbund so eingebunden, daß sie sich in Brusthöhe genau gegenüberstehen. Beide Kordelschrauben zeigen nach einer Seite, damit die Kabelverbindungen auf eine Seite zu liegen kommen.



Das Bauen unter erschwerten Bedingungen

Beim praktischen Bau mit Telegrafenkabel treten von Fall zu Fall Umstände auf, die den Bau wesentlich erschweren. Dazu einige Beispiele: **Der Ortsdurchbau.** Beim Durchbauen von Orten muß zwangsläufig die Straße benutzt werden, d. h., der Bauweg ist von den örtlichen Verhältnissen vorgeschrieben und kann nur in den seltensten Fällen verändert werden.

Besonders in kleineren Ortschaften sind die Straßen mit einem Leitungsnetz von Starkstromleitungen überzogen, so daß leicht störende Induktionsströme auftreten. Abhilfe kann hier nur durch Anwendung des Doppelleitungsbau und dem Einbau von Ortsleitungsübertragern geschaffen werden.

Tiefbau ist meist unmöglich. Deshalb gilt es zu beachten, daß das Hochbauen besonders einen erhöhten Materialaufwand (Baumhaken und Isolatoren) erfordert. Noch zu berücksichtigen ist die Zeitfrage, da Ortsdurchbauten in der Regel mehr als das Doppelte der Bauzeit in Anspruch nehmen. Das einfachste Mittel, diese Schwierigkeiten zu vermeiden, ist der Ortsumbau.

Bau durch Sumpfgelände. In Sumpf- oder sehr feuchtem Gelände muß in der Regel im Tiefbau gebaut werden, da keine natürlichen Auflagen vorhanden sind und das Schaffen künstlicher Auflagen (Stangen) mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Um zu vermeiden, daß das Kabel unmittelbar auf dem feuchten Erdreich aufliegt, kann durch ausgebrochene Rasenstücke, die zu kleinen Pyramiden übereinandergebaut werden, die Kabelleitung hoch gelegt werden.



Bau an Telegrafengestänge. Beim Bauen an einem permanenten Telegrafengestänge ist grundsätzlich die Genehmigung des Eigentümers einzuholen.

Genehmigung erteilen bei postalischem Gestänge die jeweilige Bezirksdirektion für Post- und Fernmeldewesen (BPF), bei der Deutschen Reichsbahn das zuständige Reichsbahnamt.

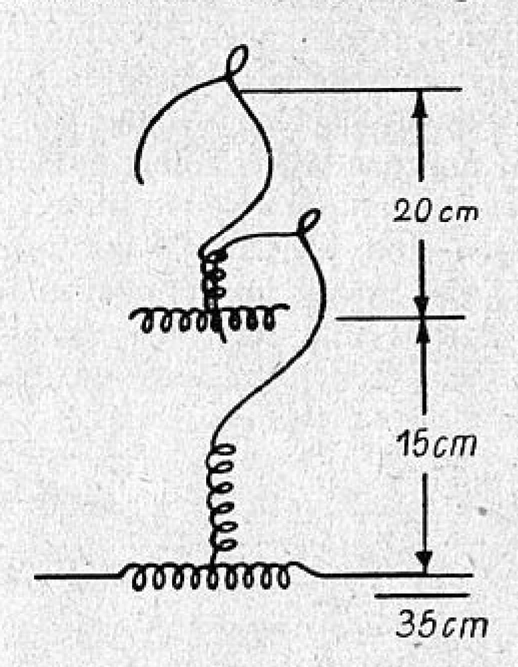
Permanente Gestänge stehen in der Regel mit 40 bis 50 m Stangenabstand. Diese Entfernung kann mit dem TK 19 auf Grund seiner hohen Reißfestigkeit ohne weiteres überbrückt werden.

Beim Bau im Winter, wo mit starker Rauhreifbildung gerechnet werden muß, ist es zweckmäßig, zwischen den Masten eine Stange zur Auflage und Entlastung zu setzen.

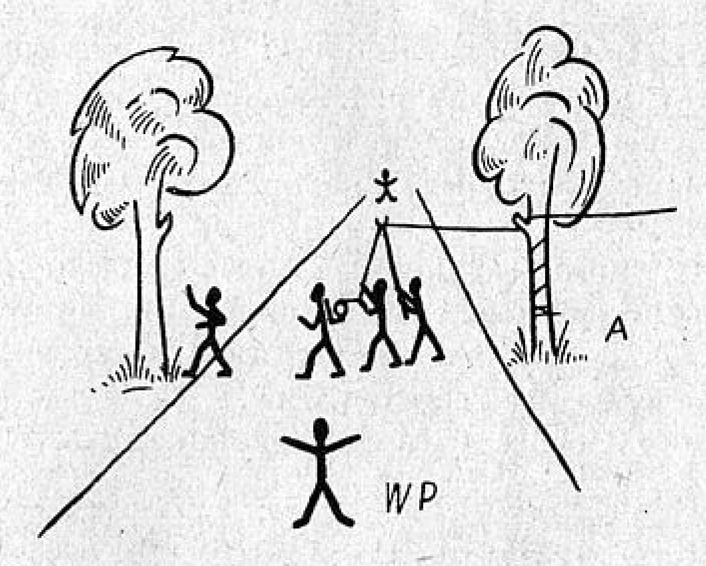
Das Befestigen des Kabels am Mast kann auf verschiedene Arten erfolgen. Am einfachsten ist die Verwendung von Isolationsröllchen, die am Mast befestigt werden und zum Abbinden des Telegrafenkabels dienen. Eine andere Möglichkeit ist, Baumhaken in die Eisenbänder der Träger oder U-Stützen einzuhängen. Um den Abstand von den permanenten Leitungen zu vergrößern, sind als Schutz gegen induktive Beeinflussung zwei Baumhaken ineinander zu hängen, s. obere Abb. auf Seite 35.

Eine andere Art des Baues am permanenten Gestänge, welche einiger Schulung bedarf, jedoch den Vorteil hat, daß kein zusätzliches Gerät eingebaut werden braucht, ist die, daß an jedem Mast durch den Rücken-

tragemann ein Mastwurf gelaufen wird, der dann durch einen mit Steigeisen versehenen Baufernsprecher auf die nötige Höhe gebracht wird.



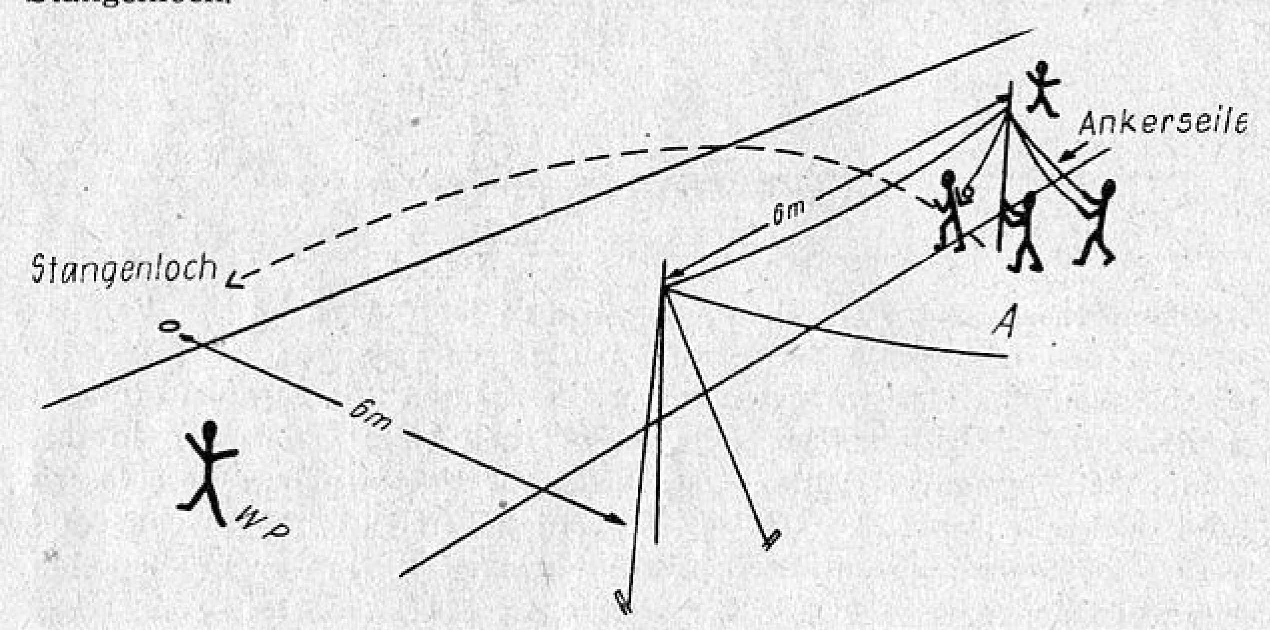
Straßenüberbau. Beim Überbau von Straßen ist die wichtigste Voraussetzung, daß beiderseits der Straße Auflagen vorhanden sind, die die richtige Bauhöhe (4,50 m) garantieren. Überbauten von Straßen erfolgen rechtwinklig zur Straße. Die Arbeiten werden beim Überbauen in folgender Reihenfolge verrichtet. Die Baugruppe bleibt solange geschlossen auf der Straßenseite „A", bis der Abbund angefertigt ist. Anschließend werden zwei Warnposten auf der Straße ausgestellt, um eventuell Fahrzeuge zu stoppen.



Stehen die Warnposten, so geht die Baugruppe auf Anweisung des Baugruppenleiters über die Straße.

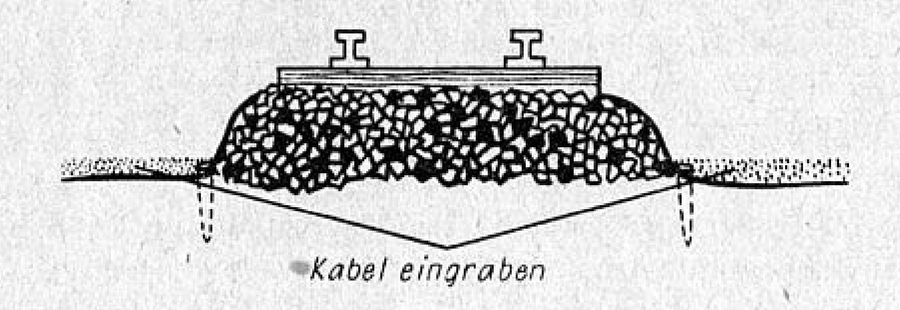
Ist die andere Straßenseite erreicht, ist das Kabel sofort in die Auflage einzulegen und abzubinden.

Es ist zu beachten, daß das Kabel sofort in der richtigen Höhe bleibt. Auf keinen Fall darf das Kabel nachgelassen werden.
Beim Straßenüberbau mit Baustangen ist ähnlich zu verfahren. Die Baugruppe bleibt solange auf der Straßenseite „A“, bis die erste Stange steht. Die Entfernung bis zur nächsten Stange auf der anderen Straßenseite wird abgemessen und das Kabel sofort auf der Straßenseite „A“ in der notwendigen Entfernung an der zweiten Stange festgelegt. Wenn diese Vorbereitungen getroffen sind, geht die Baugruppe nach Aufstellen von Warnposten mit den an der Stange abgebundenen Kabel und Ankerseilen geschlossen über die Straße und setzt die Stange in das vorbereitete Stangenloch.

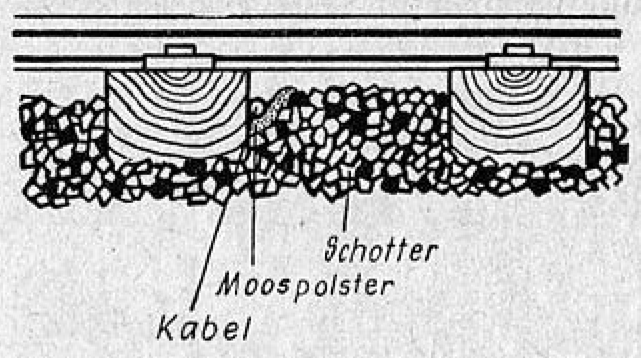


Über- und Unterbauen von Eisenbahnlinien

Die Bauhöhe hierbei beträgt 7 m von der Schienenoberkante. Nach Möglichkeit ist das Überbauen bevorzugt anzuwenden, um einerseits eine Beschädigung des Schienenunterbaues und andererseits das Schneiden des Kabels zu vermeiden.
Beim Überbau ist Voraussetzung das Vorhandensein von natürlichen, genügend hohen Auflagen (siehe Straßenüberbau). Es muß auf jeden Fall erreicht werden, daß der Bahnkörper vom Bautrupp nach Aufstellung von Warnposten geschlossen überschritten wird.
Beim Unterbau der Geleise wird entlang einer Schwelle der Schotter



soweit entfernt, daß die Schwelle an einer Längsseite 5 bis 10 cm freigelegt wird.

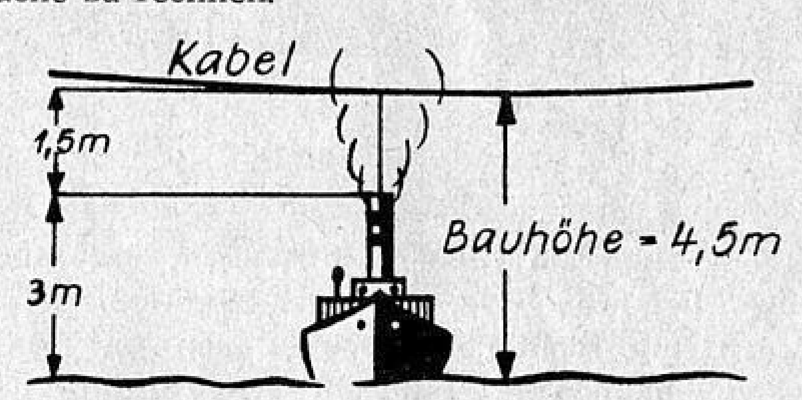


Die entstandene Rille ist mit Moos oder Gras auszupolstern und das Kabel unter dem Geleise hindurchzuziehen und in die Rille zu legen. Rechts und links des Bahnkörpers ist das Kabel an zwei Ankerpfählen abzubinden und einzugraben.

Bei Übungen darf das Kabel beim Unterbau durch Geleisanlagen nicht geschnitten werden, sondern ist unter den Geleisen hindurchzuziehen.

Überbauen und Durchbauen von Wasserhindernissen

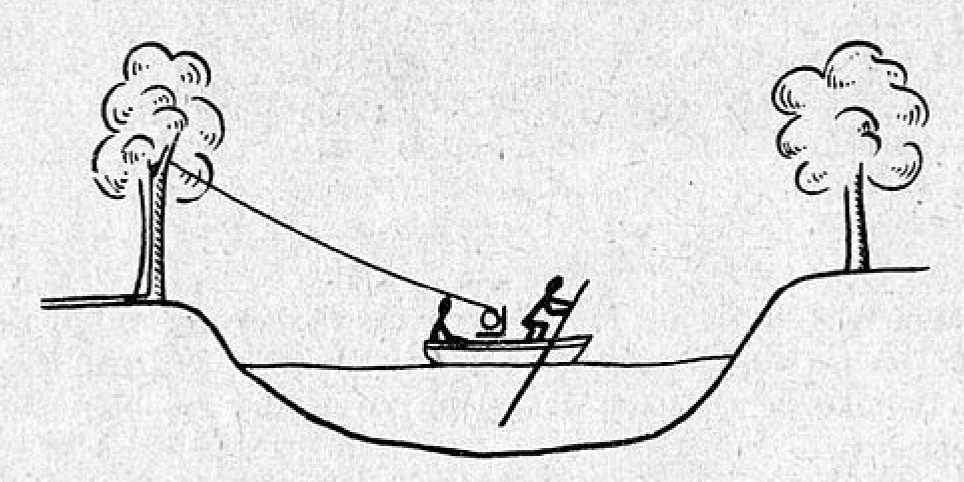
Der Überbau von Wasserhindernissen kann dort erfolgen, wo die zu überspannende Länge 50 m nicht übersteigt und wo die notwendige Sicherheitshöhe durch genügend hohe Auflagen an den Ufern vorhanden ist. Die Bauhöhe ist hier abhängig von den Fahrzeugen, die das Wasser befahren. Zusätzlich zur Höhe der Wasserfahrzeuge sind 50 Prozent zuzurechnen. Als Bauhöhe ist die Stelle des tiefsten Durchhanges bis zur Wasseroberfläche zu rechnen.



Das Überbauen von Gewässern erfolgt grundsätzlich vom Boot aus. Die gesamten Baugeräte sind im Boot festzubinden. Es ist verboten, daß die Baufernsprecher noch Gerät bei sich tragen, d. h., alle Geräte müssen im Fahrzeug abgelegt sein. Des weiteren müssen Rettungsschwimmer bereitgestellt werden, die bei etwaigen Unfällen sofort Hilfeleistungen geben können.

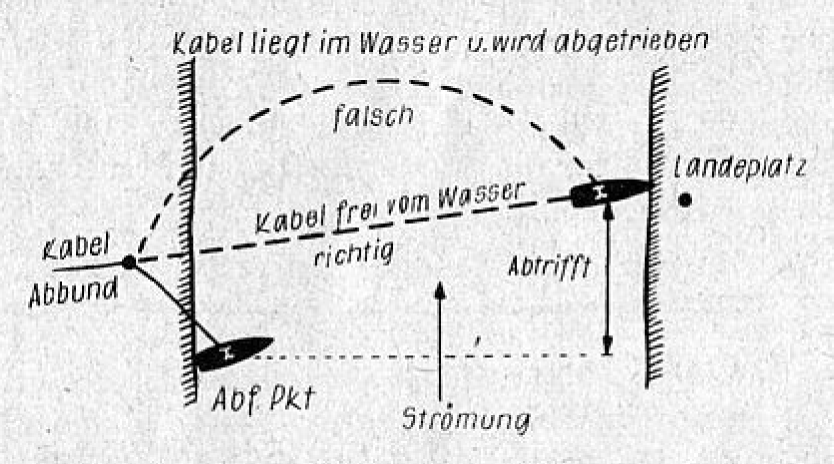
Das Überbauen vom Wasserfahrzeug aus ist aus der Abbildung ersichtlich. An der einen Uferseite ist das Kabel sofort in der richtigen Bauhöhe abzubinden, erst dann ist mit dem eigentlichen Überbau zu beginnen. Es ist

zweckmäßig, das von der Kabeltrommel ablaufende Kabel nicht mit dem Wasser in Berührung kommen zu lassen, da es sehr leicht von der Strömung abgetrieben wird.

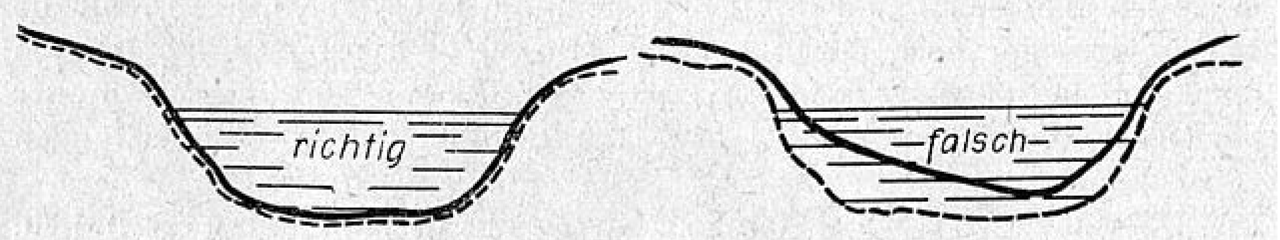


Bei starker Strömung ist zu beachten, daß der Abfahrtspunkt des Bootes soweit stromaufwärts festgelegt wird, daß durch die Strömung das Boot nicht zu weit abwärts vom vorgesehenen Landeplatz zur Landung kommt.

Beim Durchbauen eines Wasserhindernisses ist zu berücksichtigen, daß das TK 19 kein Flußkabel ist und nur kurzzeitig im Wasser liegen darf.

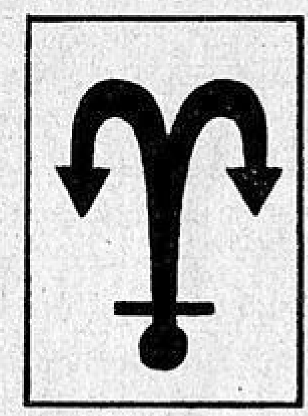


In stehendem oder langsam fließendem Wasser, das nur von kleinen Wasserfahrzeugen befahren wird, ist in der Regel eine Verankerung des Kabels auf dem Grund nicht nötig. Beim Bauen muß beachtet werden, daß das Kabel vollkommen lose auf dem Grund aufliegt und sich jeder Unebenheit anpassen kann.

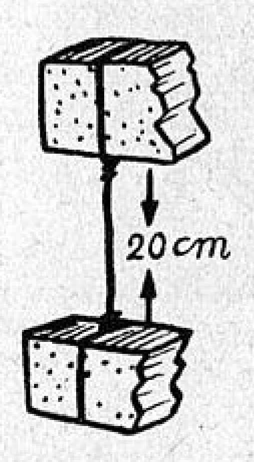


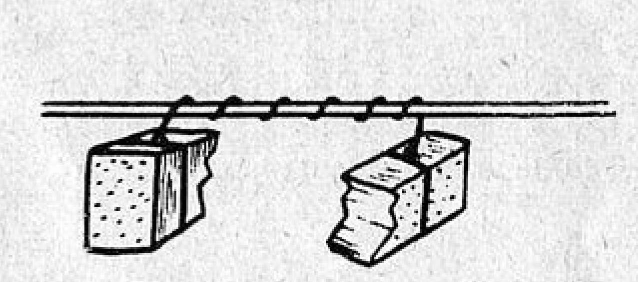
Bei größeren Gewässern, die mit Dampfern oder Motorfahrzeugen befahren werden, ist eine Verankerung unbedingt erforderlich. Zum Durch-

bau sind die Gewässerstellen zu benutzen, wo das Ankern von Wasserfahrzeugen verboten ist. Diese sind gekennzeichnet durch eine am Ufer aufgestellte Tafel.



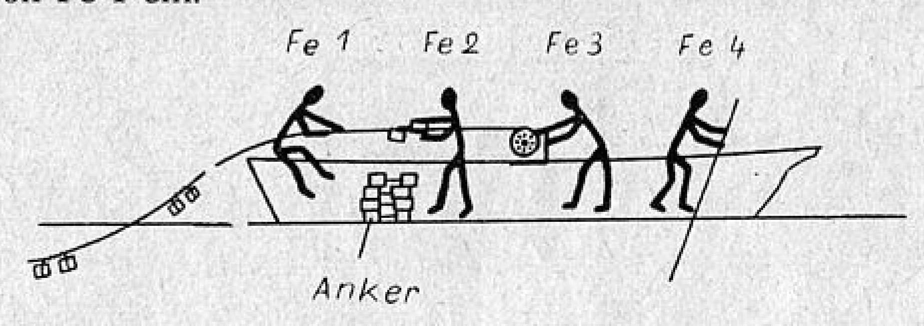
Die Anker sind mit einfachen Mitteln leicht selbst herzustellen. Die Abbildung zeigt zwei Ziegelsteinhälften, welche mit 3 mm starkem Eisendraht eingeschnürt und verbunden sind. Die Entfernung zwischen den beiden Hälften muß 15 bis 20 cm betragen.





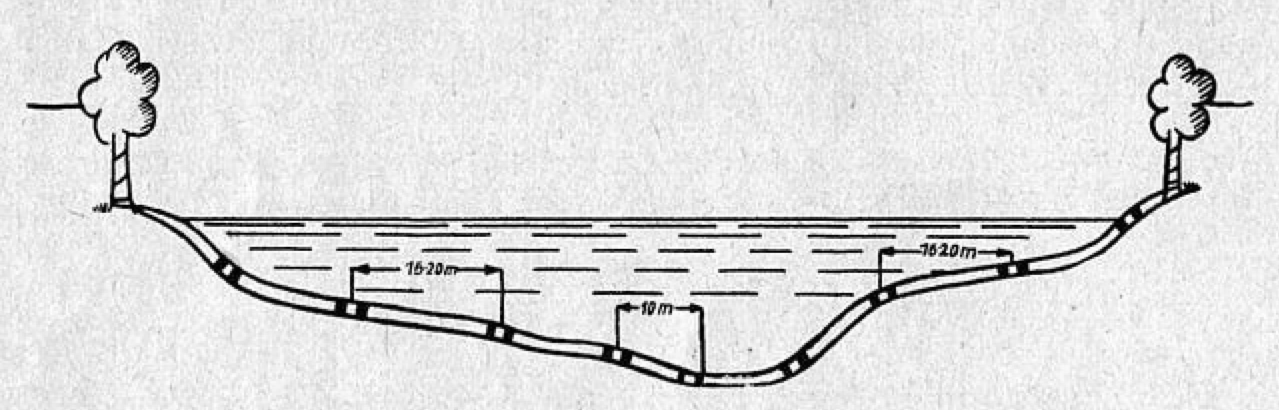
Beim Ausbau wird dieser Anker mehrmals um das ablaufende Kabel geschlungen und dann ins Wasser gelassen.
Der Flußdurchbau wird in folgender Reihenfolge durchgeführt. Am Ufer wird ein Festpunkt geschaffen, an dem das Kabel abgebunden wird. Vom Festpunkt bis zum Wasserspiegel ist es zweckmäßig, das Kabel einzugraben bzw. abzudecken. Im Boot, das zum Durchbau bestimmt ist, wird die Rückentrage festgebunden, die Anker werden verladen.
Am Ufer stehen Rettungsschwimmer bereit, um bei Unfällen sofort Hilfeleistung geben zu können.
Der Baugruppenleiter ist verantwortlich, daß alle Fernsprecher ihr Gerät abgelegt haben. Die Arbeitsverteilung im Boot ist aus der Abbildung ersichtlich.
Fe 1 = der Baugruppenleiter, läßt das Kabel ins Wasser, kontrolliert alle Arbeiten und gibt Anweisungen.

Fe 2 = bindet im angeordneten Abstand die Anker mit Unterstützung von Fe 1 ein.



Fe 3 = kontrolliert den Kabelablauf von der Rückentrage.

Fe 4 + 5 bewegen das Boot auf den vorher angeordneten Landeplatz zu. Die Anzahl und der Abstand der einzubindenden Anker richtet sich nach der Stärke der Strömung und nach der Größe und Art der Fahrzeuge, die das Wasser befahren.



Die in der Abbildung gemachten Angaben sind nur als Anhalt für die Praxis zu verwenden.

Bauen, Verbessern und Messen von Erdübergangswiderständen

Ausschlaggebend für die Betriebssicherheit und Qualität der Einfachleitungen ist die Güte der Erde. Schlecht gebaute Erden ergeben schlechte Sprechverständigungen und eventuell auch Übersprechen auf andere Einfachleitungen. Ziel beim Bau jeder Erde muß sein, den Erdübergangswiderstand so klein wie möglich zu halten.

Zum Erdleitungsbau werden Erdstecker, Erdleitungsrohre, Kupfer- oder Eisenbleche, Eisendrähte usw. verwendet. Bei der Verwendung von Behelfsmitteln, z. B. Eisendraht, ist die gute Verbindung mit dem eigentlichen Erdleitungsdraht (Telegrafenkabelreste) von Bedeutung.

Gerade an den Verbindungsstellen zwei verschiedener Metalle bildet sich sehr leicht eine Oxydschicht (z. B. Rost), welche als Isolator wirken kann und den Übergangswiderstand um ein beträchtliches erhöht. Die beste

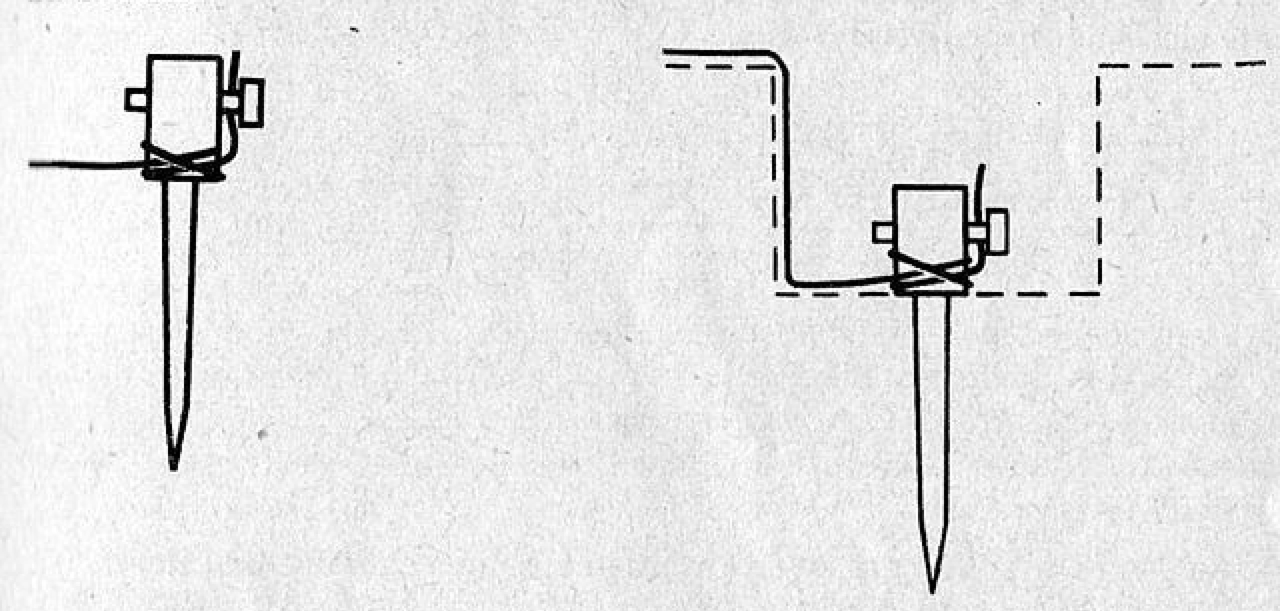
Verbindung in derartigen Fällen wird durch eine Lötverbindung erzielt.

Bauen und Verbessern von Erden. Bei der Auswahl der Plätze für die Erden muß berücksichtigt werden, daß die besten Erden im feuchten Boden gebaut werden können. Gute Ergebnisse werden erzielt in der Ufernähe von Gewässern, Sumpfgebieten, an Wasser- und Gasleitungen, Brunnenschächten, Dunggruben usw.

Zu beachten ist, daß z. B. ein See, welcher sehr klares Wasser hat und in den ein Draht als Erde geworfen wird, einen größeren Widerstand haben kann als eine Erde in einer feuchten Wiese.

Schlechte Erdübergangswiderstände treten auf bei Sand- und Kiesboden, Felsen und zugefrorenen Gewässern und gefrorenem Boden.

Beim Bauen von Erden, bei denen Erdstecker oder Rohre verwendet werden, ist das Erdleitungskabel nach dem Anklemmen zur Sicherung gegen Abreißen in Form eines einfachen Mastwurfes um den Erdstecker zu binden.



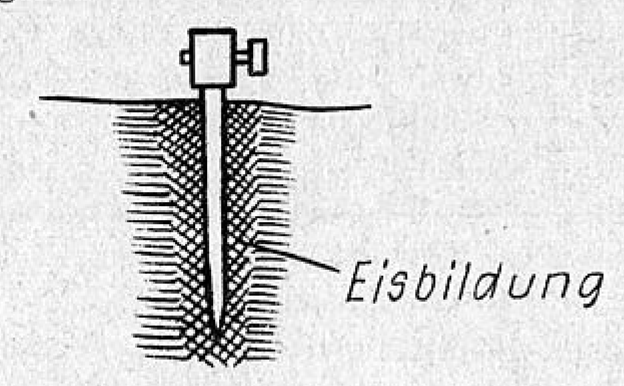
Es ist zweckmäßiger, zur Erlangung einer guten Erde die Erde von der Sprechstelle weiter wegzulegen und damit die Zuleitung zu verlängern, als die Erde unmittelbar an der Sprechstelle zu bauen, wenn dort schlechte Bodenverhältnisse vorhanden sind.

Eine wesentliche Verbesserung kann erreicht werden durch Begießen der gebauten Erden mit Wasser oder Versenken der Erden in eine mit dem Spaten ausgeworfene Bodenmulde.

Dem Bau von Erden im Winter ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da im Winter eingebaute Erden anfangs gute Sprechverständigung geben und dann, im Laufe der Zeit, immer schlechter werden.

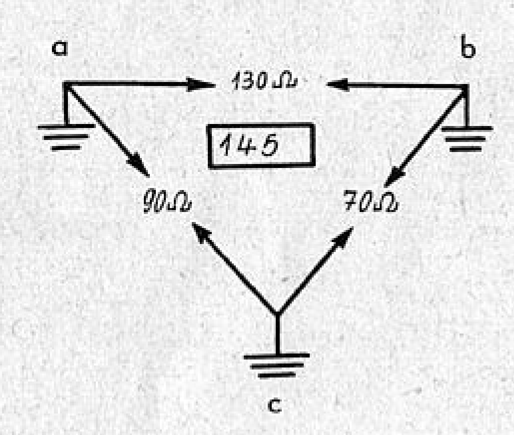
Die Ursache ist darin zu suchen, daß sich zwischen dem die Kälte sehr gut leitenden Metall des Erdsteckers und der ihn umgebenden Erde eine Eisschicht bildet, die als absoluter Isolator wirken kann.

Messen der Erden. Das Messen des Erdübergangswiderstandes erfolgt mit dem Leitungsprüfgerät.



Um den Übergangswiderstand einer Erde zu bestimmen, sind insgesamt drei Erden nötig, die mit a — b — und c bezeichnet werden.
Gemessen werden die Erden a — b, b — c, c — a.

Der Widerstandswert dieser drei Messungen wird in der Skizze zwischen die einzelnen Erden geschrieben.



Beispiel:

a — b = 130   Alle drei Werte werden zusammengezählt und durch
b — c = 70   zwei geteilt.
c — a = 90

290   290 : 2 = 145

Dieses Ergebnis wird in der Mitte des Hilfsdreiecks eingetragen.

Zur Errechnung des Ohmschen Widerstandes der Erde a wird das in der Zeichnung gegenüberliegende Ergebnis der Erden b — c = 70 von 145 abgezogen, also

a = 145 — 70 = 75 Ohm Übergangswiderstand

b = 145 — 90 = 55 Ohm Übergangswiderstand

c = 145 — 130 = 15 Ohm Übergangswiderstand

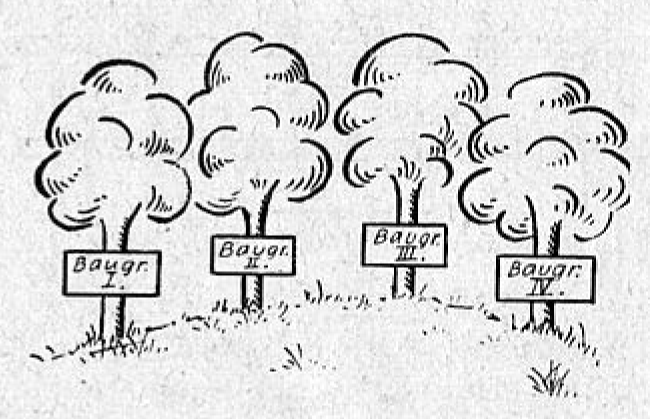
Das Ergebnis zeigt, daß c die beste Erde ist.

Der Aufbau von Vermittlungen

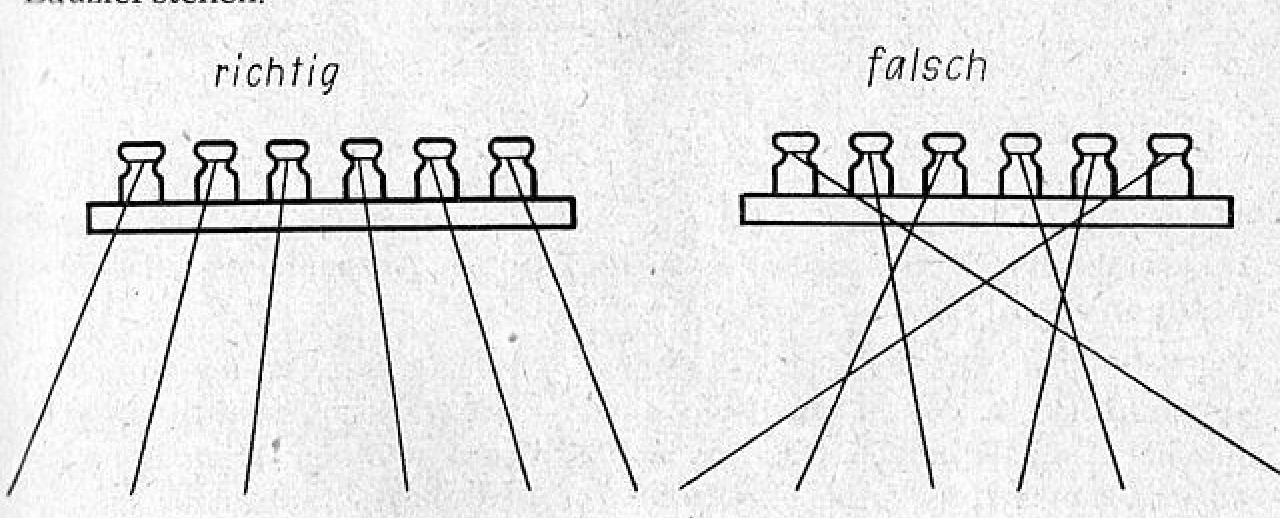
Verantwortlich für den Vermittlungsaufbau ist der Leiter der Fernsprechvermittlung. Er erkundet und bestimmt den Aufbauplatz, weist die Vermittlungsfernsprecher in ihre Funktionen ein, leitet an und kontrolliert.

Der Leiter der Fernsprechvermittlung ist verantwortlich für die Leitungsführung innerhalb seiner Vermittlung. Er nimmt mit den Leitern der einzelnen Baugruppen Rücksprache und legt den Leitungsverlauf in der unmittelbaren Nähe der Vermittlung so fest, daß ein Überkreuzen der eingehenden Leitungen vermieden wird.

Zweckmäßig ist es, für jede Baugruppe schon von vornherein den Abbindeplatz festzulegen.



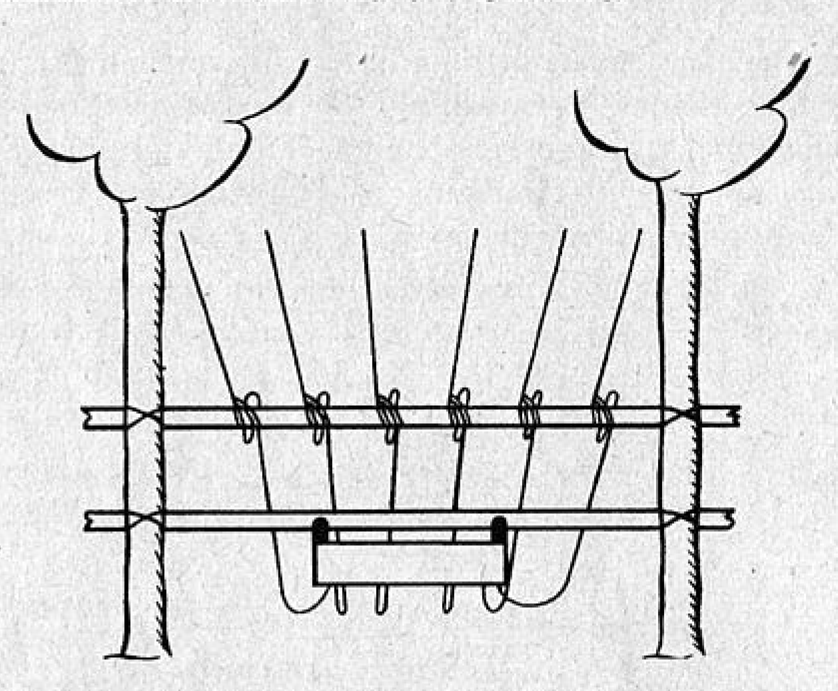
Die Baugruppen beginnen an ihrem Abbindeplatz mit dem Bau und lassen soviel Kabel zurück, daß dies bis zum Abspannbock reicht. Damit wird erreicht, daß sich die Leitungen nicht kreuzen und die gesamte Leitungsführung im Vermittlungsbereich eine gute Übersicht ermöglicht. Jeder Baugruppenleiter ist verpflichtet, an dem ihm zugewiesenen Abbindeplatz einen Zettel einzubinden, auf dem der Name der Baugruppe und das Bauziel stehen.



Nachdem die Abbindestellen für die Baugruppen festgelegt sind, wird der Aufbauplatz für den **Abspannbock** bestimmt. An ihm enden alle Leitungen

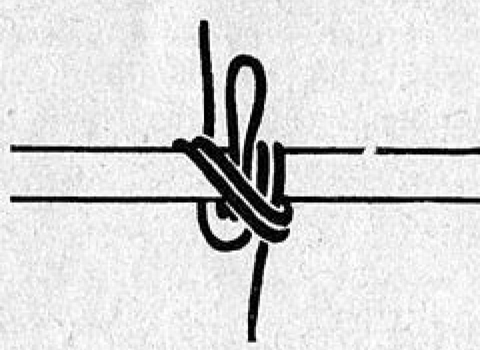
und werden am Abspannbrett abgespannt. Er muß so festgebaut sein, daß er von der Last der Leitungen nicht umgezogen wird.

Für den Bau des Abspannbockes gibt es keine Norm. Ausschlaggebend sind die vorhandenen Bauteile und das Gelände.



Der in der Abbildung gezeigte, zwischen zwei Bäumen befestigte Abspannbock ist sehr stabil und erfordert wenig Baumaterial, da zwei Wäschestützen und zwei Seile genügen.

Das Abbinden der Leitungen erfolgt bei Fehlen von Isolierrollen mit dem doppelten Mastwurf.

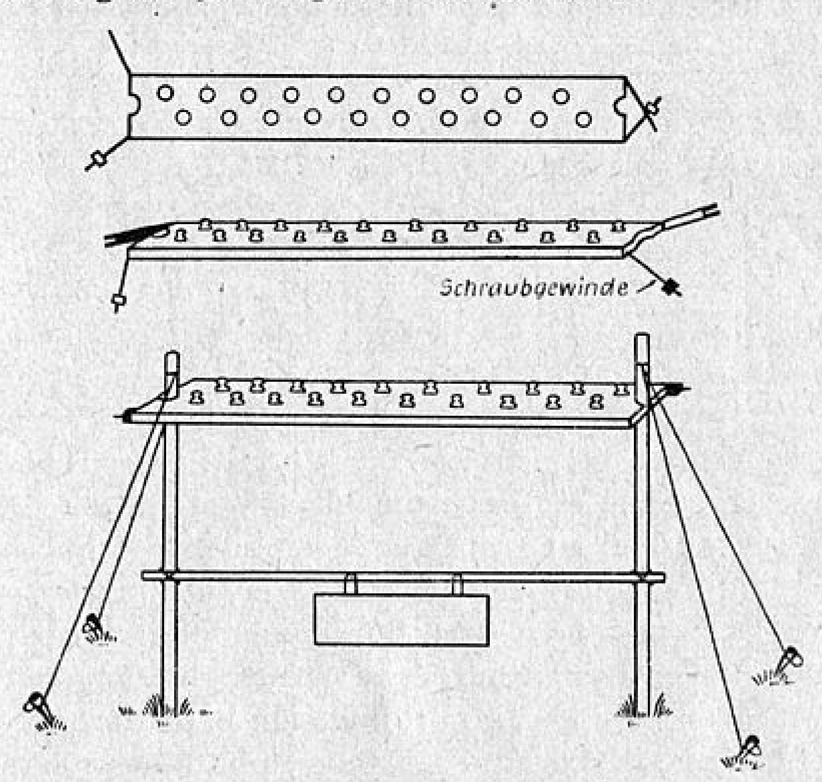


Sind genügend Stangenteile und ein Abspannbrett sowie Ankerseile und Ankerpfähle vorhanden, so ist es möglich, einen Abspannbock zu bauen, der die in der Abbildung gezeigte Form hat.

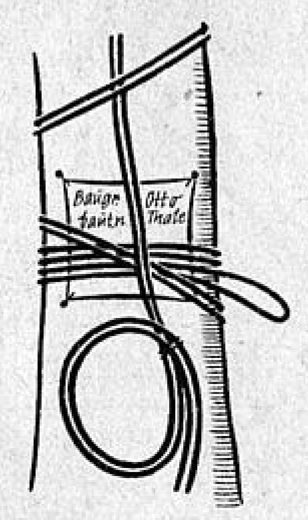
Die Leitungen, gleich ob Doppel- oder Einfachleitungen, die auf dem Abspannbock in der Klemmleiste enden, nennt der Vermittlungsfernsprecher Außenleitungen. Das Abspannbrett muß von den Grundeinheiten selbst gebaut werden. Abspannbretter für 10 Doppelleitungen (20 Isolierrollen) werden etwa 80 bis 100 cm lang. Für 20 Doppelleitungen (40 Isolierrollen) etwa 80 bis 150 cm lang. Die Anfertigung der Klemmen zum

Befestigen des Abspannbrettes an den Stangen ist aus der Abbildung ersichtlich.

Um die Vielzahl der auf dem Abspannbock endenden Außenleitungen nicht zu verwechseln, wird jede auf dem Abspannbock aufliegende Außenleitung mit einer kleinen Papp- oder Blechmarke versehen, die eine genaue Bezeichnung der jeweiligen Leitung enthält.



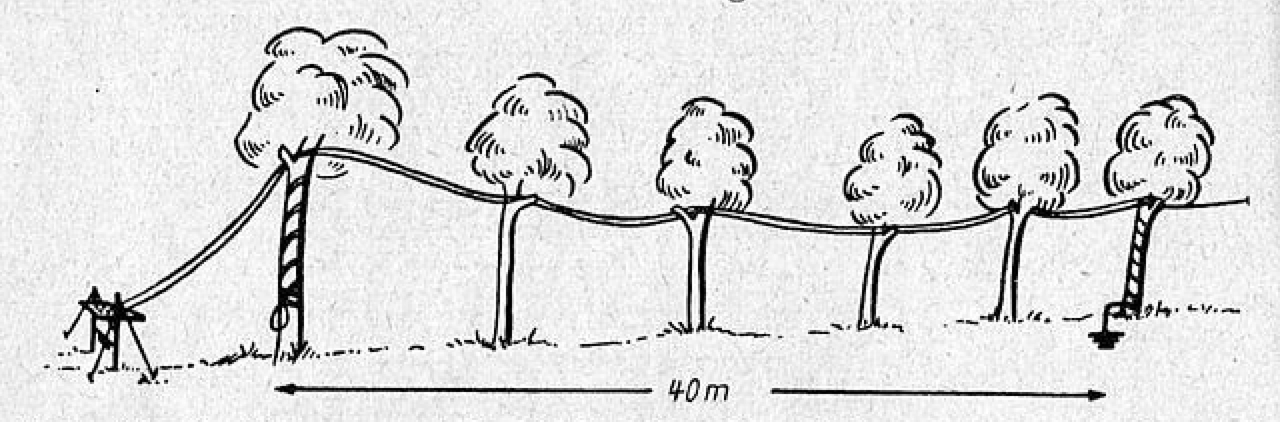
Anschalten von Doppel- und Einfachleitungen. Der Leiter der Baugruppe läßt seine Doppelleitung an dem, ihm vom Leiter der Vermittlungsgruppe angewiesenen Platz abbinden, auf dem der Name der Baugruppe und Bauziel steht und läßt einen Zettel mit dem Namen der Baugruppe und dem Bauziel einbinden.



Sobald seine Baugruppe mit diesen Arbeiten fertig ist, meldet er dem Leiter der Vermittlungsgruppe den Beginn des Bauens.

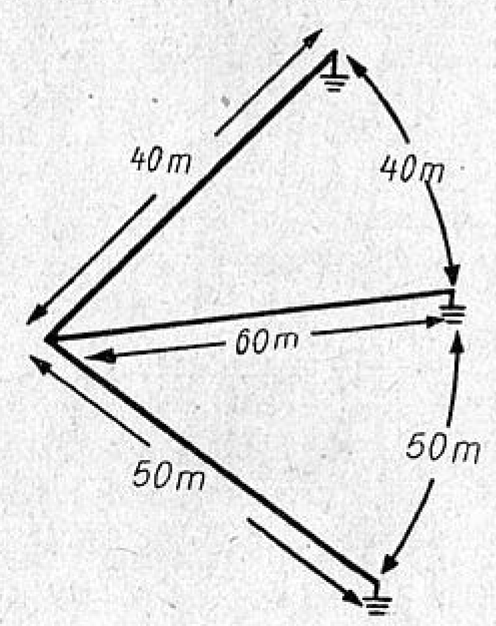
Der Leiter der Vermittlungsgruppe veranlaßt sofort das Auflegen dieser Leitung auf den Abspannbock und das Durchschalten zur Vermittlung.

Beim Bauen von Einfachleitungen ist die Baugruppe für das Bauen der Erde verantwortlich. Die Erde muß bei Vermittlungen 40 bis 50 m mit der Leitung gebaut werden, so daß der Vermittlungsgruppe nur das Anschließen und Durchschalten dieser Leitungen vorbehalten bleibt.



Hat sich die Baugruppe beim Leiter der Vermittlungsgruppe abgemeldet, so wird von diesem sofort ein Fernsprecher eingeteilt, der die Leitung auf den Abspannbock auflegt und auf die Klemmleiste schaltet, eine Kennmarke an die Leitung anbringt und dem Vermittlungsfernsprecher mitteilt, auf welche Klappe die Leitung durchgeschaltet wurde.
Der Leiter der Vermittlungsbaugruppe richtet in der Zeit des Bauens von Einfachleitungen bei der Vermittlung sein besonderes Augenmerk auf das Bauen der Erden. Hierbei sind folgende Punkte besonders zu beachten, die entsprechend ihrer Wichtigkeit nochmals erwähnt werden:

1. Daß die Erdleitungen von der Baugruppe auch wenigstens 40 m mitgeführt wird und
2. daß der Abstand der Erde zur rechten und linken Nachbarleitung ebenfalls wenigstens 40 bis 50 m beträgt.



Werden diese Forderungen von den Baugruppen nicht eingehalten, so haben in der Regel alle Leitungen unter starkem Übersprechen zu leiden.

Die Klemmleiste. Auf der Klemmleiste des Abspannbockes enden die Kabelleitungen (Außenleitungen) und können auf ihr auf beliebige Klemmen geschaltet werden. Dabei ist zu beachten, daß die Leitung, welche z. B. auf die Klemme 1 geschaltet ist, auch auf dem Vermittlungsschrank auf der Klappe 1 liegt.

Die Kabelverbindungen von der Klemmleiste zum Vermittlungsschrank werden Innenleitung genannt und in der Regel durch das 30adrige Verbindungskabel hergestellt. Das Verbindungskabel kann auf Grund seiner guten Isolation vom Abspannbock bis zur Vermittlung eingegraben oder auch hoch verlegt werden. Entscheidend sind die jeweils vorhandenen örtlichen Verhältnisse.

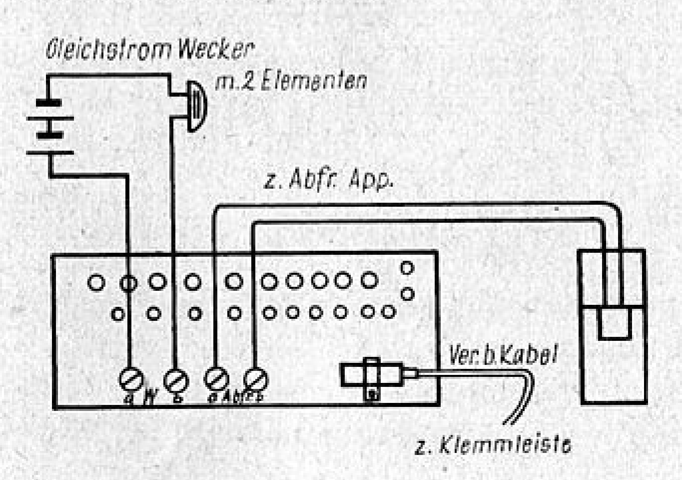
In Fällen, bei denen nur wenige Leitungen auf die Vermittlung aufgelegt werden, lohnt sich der Bau eines Abspannbockes nicht. Die Leitungen werden direkt auf die Klemmleiste geschaltet. Die in der Klemmleiste angebrachten Beschriftungstäfelchen sind grundsätzlich zu benutzen.

Die Vermittlung. Es ist untersagt, Vermittlungs- und Fernsprechgeräte unmittelbar auf die Erde zu stellen. Dieser Grundsatz ist bei der Wahl des Aufbauplatzes von Anfang an zu berücksichtigen. In jedem Falle muß für die Geräte eine trockene Unterlage und ein Schutz gegen Regen (Zeltbahnen) gewährleistet sein. Die Begründung hierzu liegt in der hohen Feuchtigkeitsempfindlichkeit aller Nachrichtengeräte.

Werden diese Hinweise nicht beachtet, so ist bei feuchter Witterung damit zu rechnen, daß alle Leitungen (auch Doppelleitungen) unter sehr starkem Übersprechen leiden, was den Fernsprechbetrieb sehr nachteilig beeinflußt.

Das Verbindungskabel wird auf der Rückseite der Vermittlung in den Buchsenstreifen gesteckt. Es ist darauf zu achten, daß der Buchsenstecker nicht verkehrt in den Buchsenstreifen gesteckt wird, da dann keine Verbindung mehr besteht.

An die Klemmen a Abfr. b wird der Abfrageapparat angeschlossen und links neben der Vermittlung aufgebaut.

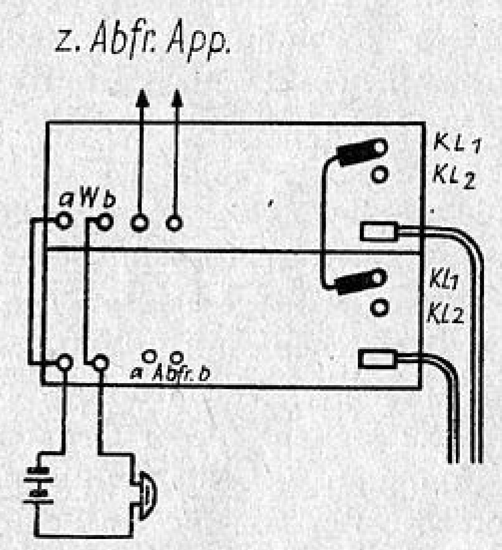


An die Klemmen a W b kann zusätzlich ein Gleichstromwecker mit zwei bis drei Elementen angeschlossen werden.

Reicht die Kapazität eines Vermittlungsschrankes nicht aus, so kann sie durch Aufsetzen eines zweiten Schrankes erweitert werden.

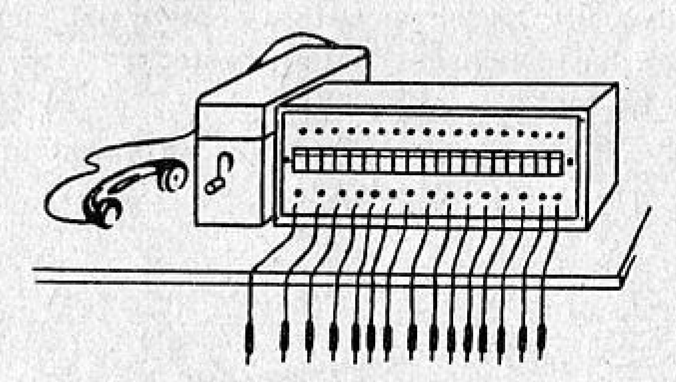
Die Klinke Kl 1 oder 2 des einen Schrankes ist mit der Klinke Kl 1 oder 2 des zweiten Schrankes durch eine Vermittlungsschnur des Streckenfernsprechers zu verbinden.

Der Abfrageapparat kann an den Klemmen a Abfr. b eines der Schränke angeschlossen werden.



Desgleichen müssen die Klemmen a W b beider Schränke überbrückt werden, wenn ein Wecker angeschlossen wird.

Eine weitere Möglichkeit des Anschaltens eines Streckenfernsprechers als Abfrageapparat besteht, wenn die Vermittlungsschnur des Streckenfernsprechers in die Vermittlungsklinke desselben und in eine der Klinken Kl 1 oder Kl 2 gesteckt wird.



Der Entstörungsdienst

Der Entstörungsdienst umfaßt alle Maßnahmen zur Ermittlung und Beseitigung von Störungen.

Verantwortlich für auftretende Störungen ist in der Regel die Fernsprechbaugruppe, welche die Leitung gebaut hat.

Ist dies aus besonderen Gründen nicht möglich, so sind für die Störungssuche besondere Störungssuchtrupps einzuteilen.

Das beste Mittel, Störungen zu einem großen Teil zu vermeiden, ist die ständige Kontrolle der Leitungen durch die Fernsprecher. Bei Kontrollgängen muß sehr aufmerksam die gesamte Leitung angesehen werden und dort, wo sich Mängel im Bau zeigen, z. B. die Leitung aus den Auflagen gefallen ist oder ein Abbund nicht mehr die richtige Festigkeit hat, vorbeugend diese Mängel beseitigt werden.

Ein weiteres wichtiges Hilfsmittel zur Störungsbeseitigung ist das regelmäßige Messen der Leitungen. Gerade bei Veranstaltungen der Massenorganisationen, bei denen ein Leitungsnetz längere Zeit besteht, ist es vorteilhaft, wenn die Leitungen täglich auf Isolations- und Schleifenwiderstand gemessen und die Ergebnisse in einer Meßliste vermerkt werden.

Die Messungen erfolgen am zweckmäßigsten von der Vermittlung zu den Endstellen in betriebsschwachen Zeiten.

Leitungsmessungen

Alle Leitungsmessungen können mit dem Leitungsprüfgerät durchgeführt werden. In der Praxis werden zur Leitungsmessung angewandt:

Messen des Isolationswiderstandes,
Messen des Schleifenwiderstandes.

Beim Messen des Isolationswiderstandes kann die Güte der Isolierung und damit die Ableitung des Telegrafenkabels ermittelt werden. Beim Messen des Schleifenwiderstandes wird der Ohmsche Widerstand des Kabels festgestellt.

Vor Beginn der Messungen ist es wichtig, alle Vorbereitungen zur schnellen Durchführung der Messung zu treffen. (Fertigmachen des Feldmeßkästchens und Bauen einer Meßerde.)

Zuerst wird die Endstelle angerufen und von der beabsichtigten Leitungsmessung unterrichtet. Bei Doppelleitungen sind beide Leitungszweige vom Streckenfernsprecher etwa 3 Minuten abzuklemmen und beide Kabelenden ohne Erdberührung zu halten.

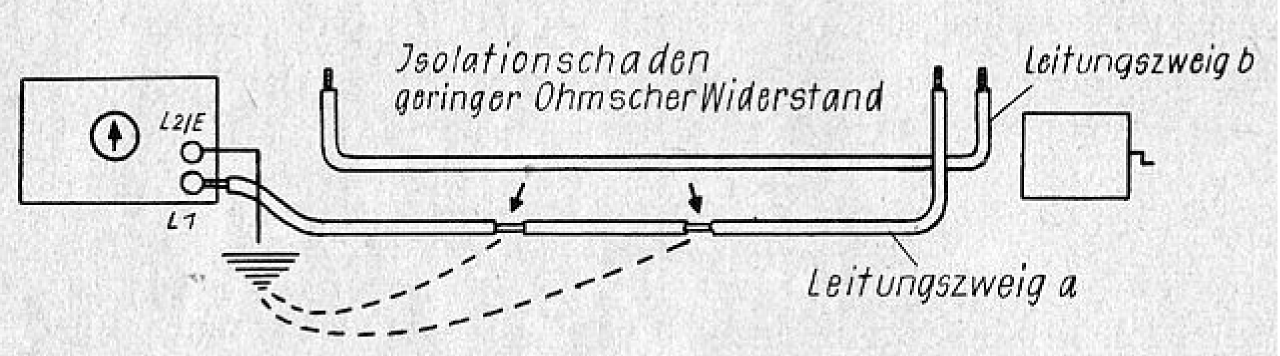
(Bei Einfachleitungen sinngemäß mit einem Leitungszweig.)

Der Fernsprecher, der die Messung durchführt, trennt die Leitung am Klemmbrett auf, schließt einen Leitungszweig an die Klemme L_1 des Leitungsprüfgerätes. Die Klemme L_2/E ist mit einer guten Meßerde zu verbinden und nach Einregulieren der Meßspannung die Taste „M" zu drücken. Der Widerstand muß unendlich groß sein, nur dann ist bei diesem

Leitungszweig die Isolation des Kabels gut und keine Ableitung vorhanden.

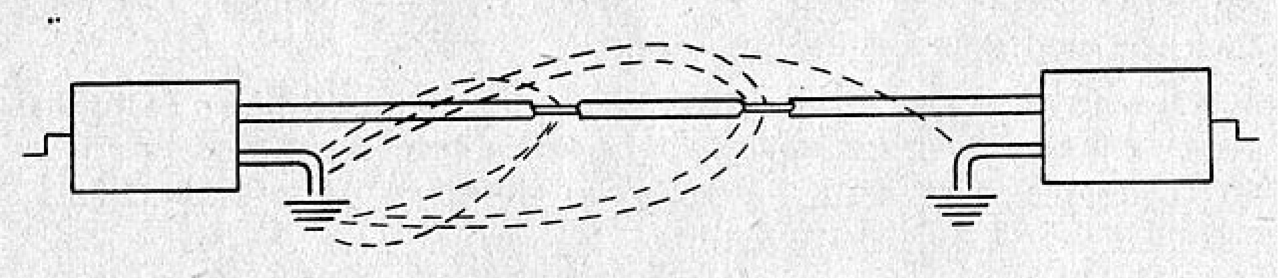


Ist das Meßergebnis an der Ohmskala ablesbar, der Isolationswiderstand liegt also unter 20 K Ohm, so sind eine oder mehrere Ableitungsstellen vorhanden.



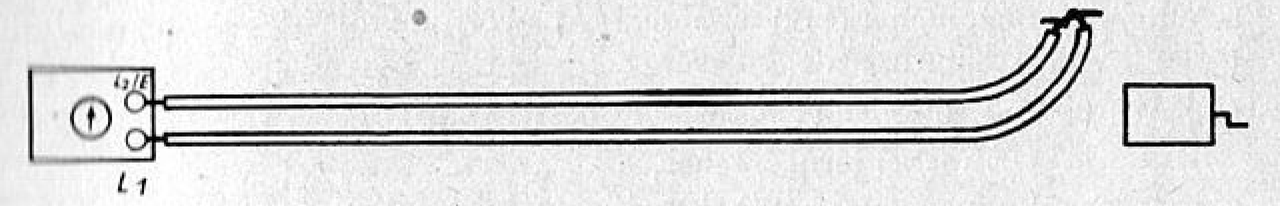
Für den Störungssucher bedeutet es, daß im Leitungszweig a Ableitung zur Erde besteht, welche gesucht und beseitigt werden muß.

Der Wert der Isolationsmessung ist für die Einfachleitung besonders groß, da es hier auftreten kann, daß die elektrische Energie gar nicht bis zur Gegenstelle gelangt bzw. nur eine geringe elektrische Energie über den Streckenfernsprecher der Gegenstelle durchdringt, die zu einer guten Sprechverständigung nicht mehr ausreicht.



Nach etwa 3 Minuten klemmt der Fernsprecher der Gegenstelle selbständig die Leitungen wieder an, und die Verbindung wird wiederaufgenommen. Der messende Fernsprecher fordert nun den Fernsprecher der Endstelle auf, beide Leitungen 2 Minuten auf Schleife zu legen, um die Schleifenmessung durchzuführen. Bei der Schleifenmessung werden vom Fern-

sprecher wiederum beide Leitungen abgeklemmt und die beiden Leitungen mit ihren blanken Enden leitend verbunden.



Der Anschluß beider Leitungen erfolgt am Leitungsprüfgerät an den Klemmen L_1 und L_2/E. Die Meßspannung muß auf 6 V einreguliert sein. Nach dem Drücken der Meßtaste kann an der Ohmskala der Widerstand beider Leitungszweige abgelesen werden. Der Wert dieser Messungen wird durch regelmäßige Wiederholung gesteigert und ergibt wertvolle Hinweise über den Zustand der Leitungen.

Die Ergebnisse müssen täglich in eine Liste eingeschrieben werden, um bessere Vergleichsmöglichkeiten zu haben.

Messliste

von Vermittlung Org. Büro H

Leistung von — nach	Datum	Isol. Widerstand a	b	Schleifenwiderst.	Bemerkungen
Gera - Dolitz	12.1.54	unendl.	10 K Ω	170 Ω	Störungssucher
Gera - Bad-Köstrich	12.1.54	"	unendl.	220 Ω	
Gera - Rubnitz	12.1.54	"	"	90 Ω	

Die Störungen

Bei Störungen in der Fernsprechverbindung werden drei Arten unterschieden:

1. Gerätestörungen:
   Schadhafte Mikrofone und Fernhörer, verbrauchte Elemente, Klemmen des Ankers beim Wecker, beschädigte Umschaltfedersätze beim Kurbelinduktor, Klemmen der Fallklappe am Klappenschrank.
2. Schaltfehler:
   Verschalten der Leitungen am Klemmbrett oder Klappenschrank, verkehrtes Einstecken des 30teiligen Buchsensteckers am Klappenschrank, abgerissene Kabel am Erdstecker oder Streckenfernsprecher, falsches Anklemmen der Leitungen am Ortsleitungsübertrager.
3. Leitungsstörungen:
   Kabelrisse, Kurzschluß durch Berühren der Leitungen, durch schadhafte Isolation der Ableitung.

Voraussetzungen für schnelle und sichere Störungsbeseitigung sind geschulte Störungssucher und ständige Auswertung der Erfahrungen im Kollektiv der Baugruppe.

Die Ausrüstung eines Störungssuchers besteht aus:

1 Streckenfernsprecher,
1 Bautasche mit jederzeitigem kompletten Inhalt,
1 Erdstecker,
Kabelresten,
Steigeisen oder Drahtgabel.

Die Störungsbeseitigung beginnt nach konkreter Auftragserteilung mit der Überprüfung der Geräte der gestörten Station. Erst dann erfolgt gegebenenfalls das Auftrennen der an die Klemmleiste angeschlossenen Leitungen und das Durchrufen der Leitungen zur Vermittlung und zur Gegenstelle. Besteht zur Vermittlung Verbindung, dann liegt der Fehler auf der Baustrecke. Die Leitung wird wieder durchgeschaltet und der suchende Kamerad begibt sich zur ersten Kontrollstelle. Hier ist wiederum die Leitung aufzutrennen und nach beiden Seiten durchzuprüfen. Die Leitung ist beim Abgehen ständig zu beobachten. Beim Durchrufen der Leitung nach beiden Seiten ist es dem Störungssucher möglich, den Fehler systematisch einzugrenzen.
Bei sehr langen Leitungen ist es zweckmäßig, Störungssucher gleichzeitig an der Anfangs- und Endstelle einzusetzen, um eine schnellere Beseitigung der Störung zu erreichen.
Grundsatz jedes Störungssuchers muß es sein,

die Arbeit nicht abzubrechen, bevor die Leitung
wieder sprechbereit ist.

Wartung und Pflege des Telegrafenkabels

Nur ein ständig gut gepflegtes Kabel wird seine elektrischen Eigenschaften behalten.
Nach jedem Einsatz ist das Telegrafenkabel umzutrommeln. Dabei ist sorgfältig auf schadhafte Isolation und Verbindungsstellen zu achten. Unter die letzten Schläge jeder umgetrommelten Länge ist ein Zettel einzubinden, welcher folgende Angaben enthalten muß:

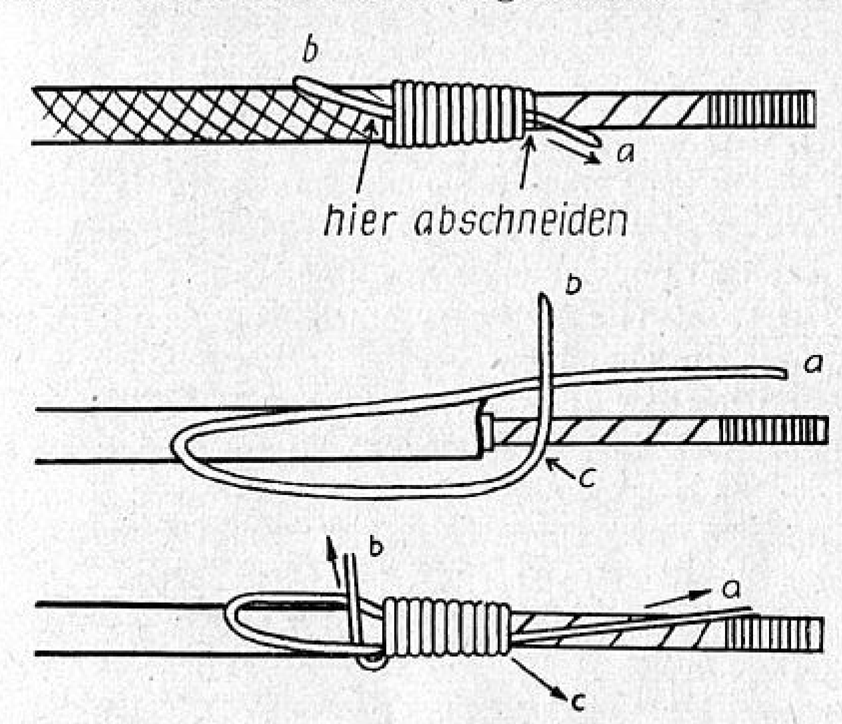
Tag des Umtrommelns,
Anzahl der Verbindungsstellen,
Anzahl der Isolierstellen,
umgetrommelt durch:

Kabelinstandsetzung. Beim Umtrommeln des Kabels hat sofort das In-

standsetzen mit zu erfolgen. Schmutziges oder naß gewordenes Kabel ist mit einem Lappen zu reinigen und zu trocknen.

Entisolieren des Kabels s. Seite 14.

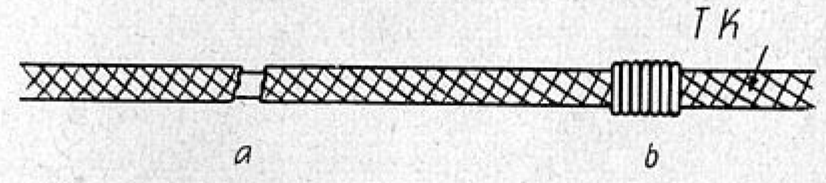
Knotenloser Bund. Um am Kabelanfang und -ende zu vermeiden, daß die Isolierung ausfranst und Feuchtigkeit in das Kabelinnere dringt, wird die Isolierung mit dem knotenlosen Bund abgebunden.



Etwa 40 cm Bindegarn wird zu einer Schleife so über das Kabelende gelegt, daß beide Enden zum Kabelende zeigen. Das lange Ende (b) wird dann, beginnend auf dem blanken Draht des Telegrafenkabels an Stelle c, nach rückwärts über die Gummi- und Juteisolation Schlag an Schlag gewunden.

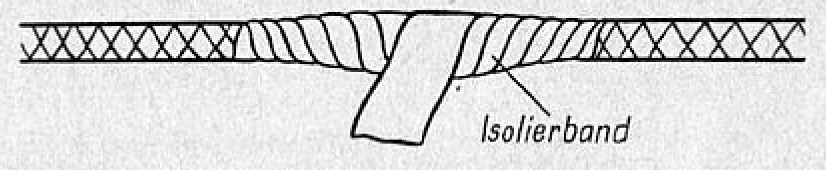
Ist die Juteisolation fest eingebunden, daß sie nicht mehr über der Gummiisolation hin- und hergleiten kann, wird das lange Ende b durch die Schlaufe gesteckt. Das kurze Ende a wird angezogen und dadurch die Schlaufe mit dem Ende b unter die Bindung gezogen. Die Enden des Bindegarns (a und b) werden unmittelbar an der Bindung abgeschnitten.

Durchgescheuerte Stellen der Juteisolation. Sind kleine Scheuerstellen in dem Jutegewebe vorhanden, so ist diese Stelle mit dem knotenlosen Bund mittels Bindegarns zu beseitigen.



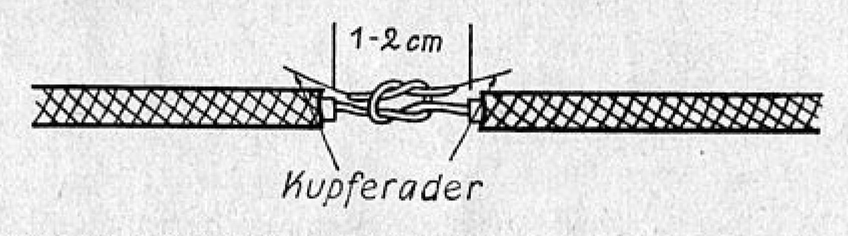
Bei größeren Scheuerstellen in der Juteisolation wird zur Beseitigung Isolierband benutzt, welches, beginnend auf dem Gewebe, straff in zwei gegensinnig verlaufenden Lagen über die schadhafte Stelle gewickelt wird.

Bei Beschädigungen des Gewebes muß unbedingt erreicht werden, daß es nicht mehr hin- und hergleiten kann und keine Feuchtigkeit zwischen Jute und Gummiisolierung dringt, da dadurch der Schutz der empfindlichen Gummiisolation gegen Beschädigungen wesentlich verbessert wird.



Schäden in der Gummiisolation. Ist die Gummiisolation beschädigt, so ist das Jutegewebe von der beschädigten Stelle zurückzuziehen, die Gummiisolation mit Benzin zu reinigen, mit Gummilösung zu bestreichen und mit Paraband zu umwickeln. Das Jutegewebe ist soweit wie möglich über die reparierte Stelle zurückzuschieben und mit Bindegarn oder Isolierband weiter zu behandeln.

Kabelrisse. Wenn das Kabel gerissen ist, sind beide Enden 10 cm blankzumachen und mittels Weberknotens so zu verbinden, daß die blanke Stelle nicht größer als 1 bis 2 cm ist.



Der Weberknoten wird mit der Kombizange zusammengezogen und zusammengedrückt. Aus jedem Kabelende ist eine Kupferader herauszuziehen. Diese wird dann nach dem Abkneifen der restlichen Stahl- und Kupferlitzen um den Weberknoten gewunden und soll vermeiden, daß die Stahlspitzen der Kabelenden durch die anzubringende Isolierung stoßen. Mit Gummilösung, Paraband, Isolierband wird diese Flickstelle dann isoliert.

Prüfen des Kabels. Als letzter Arbeitsgang erfolgt die elektrische Prüfung des Kabels auf Durchgang.

Bei der Prüfung mit dem Leitungsprüfgerät sind Kabelanfang und -ende an die Klemmen L 1 und L 2 anzuschließen, Taste M zu drücken und Ohmwert an der unteren Skala abzulesen.

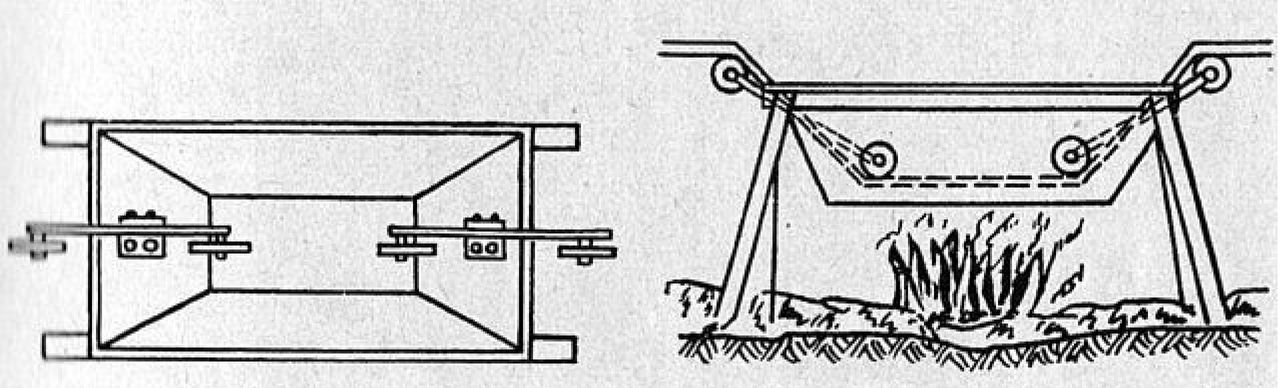
Ist kein Leitungsprüfgerät vorhanden, so kann eine behelfsmäßige Prüfung mittels Streckenfernsprechers vorgenommen werden. Kabelanfang und Kabelende sind dabei an La und Lb/E anzuschließen, der Hebelumschalter ist auf „Leitung" zu schalten und der Kurbelinduktor zu drehen. Der Wecker im Streckenfernsprecher muß ansprechen.

Tränken des Kabels. Zum Schutz des Jutegewebes wird das Telegrafenkabel periodisch mit Kabelwachs getränkt. Hierzu sind Ceresinwachs und

Cimonewachs im Verhältnis 1 : 1 zu mischen und zum Tränken zu verwenden.

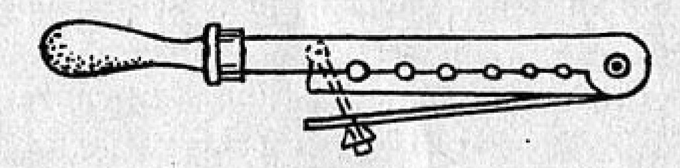
Es ist zu beachten, daß nur sauberes und trockenes Kabel getränkt und die Tränkmasse nicht zu heiß wird, da sonst die Gummiisolation bricht und hochwertiges Kabel wertlos wird.

Zum Tränken wird zweckmäßigerweise ein Metallgefäß mit vier Laufrollen verwendet.

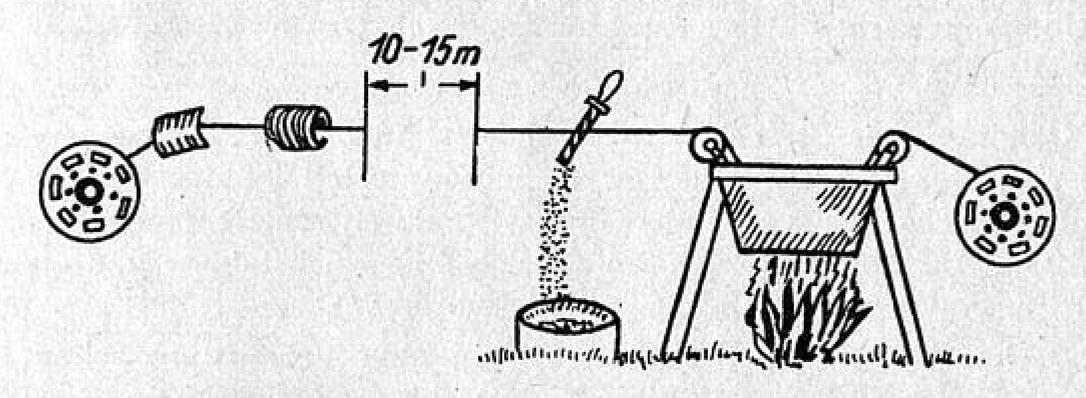


Dieses Gefäß ruht auf einem Metallgestell, so daß darunter ein offenes Feuer angelegt werden kann.

Zum Entfernen des überflüssigen Wachses werden Abstreifer aus Hartholz verwendet.



Der Arbeitsgang und die Reihenfolge beim Tränken von Telegrafenkabel sind aus nachstehender Abbildung ersichtlich.

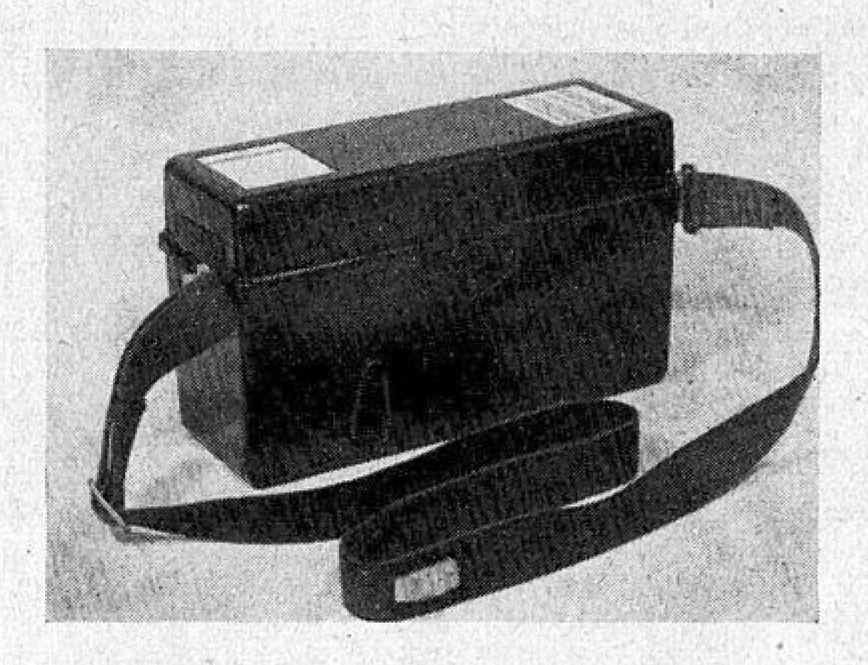


Auftrommeln des Kabels. Vor Beginn des Auftrommelns sind zwei Schläge in die außen an die Kabeltrommel angebrachte Scheibe einzulegen und der Kabelanfang unter der Kordelschraube festzuklemmen.

Das Kabel wird so auf die Trommel gebracht, daß Schlag auf Schlag nebeneinander zu liegen kommt.

Der Streckenfernsprecher

Der Streckenfernsprecher ist ein reines Ortsbatteriegerät (OB). Er kann mit Hilfe des Amtszuzatzes für andere Betriebsarten (ZB und ZB/W) benutzt werden.



In der Praxis findet er Verwendung:

Zwischen zwei durch eine Doppelleitung verbundene Endstellen als Sprechstelle,

zwischen zwei durch eine Einfachleitung verbundene Endstellen als Sprechstelle,

als Apparatevermittlung,

als Abfrageapparat bei einem Vermittlungsschrank zu zehn Leitungen,

als Übergangsgerät mittels Amtszusatzes vom OB-Betrieb zum ZB- oder ZB/W-Betrieb oder umgekehrt.

Das Gehäuse. Der Streckenfernsprecher ist in ein Preßstoffgehäuse von großer Festigkeit eingesetzt. Das Gehäuseunterteil ist mit dem Oberteil durch ein Scharnier verbunden und wird durch ein Schnappschloß verschlossen. Auf dem Deckel befinden sich eine Buchstabier- und eine Beschriftungstafel (nur mit Bleistift zu beschreiben).

Der Deckel enthält einen Stromlaufplan, eine Vermittlungsschnur und einen Kopfhörer. Auf der linken Seite des Gehäuses sind zwischen Deckel und Unterteil zwei Gummiabdichtungen für die Leitungen und die Handapparateschnur angebracht. Rechts und links befinden sich noch zwei Einhängevorrichtungen zum Einhängen des Trageriemens. Die rechte Schmalseite weist einen Durchbruch mit Schließblech zum Eindrehen der Kurbel des Kurbelinduktors auf. An der Vorderseite sind zwei

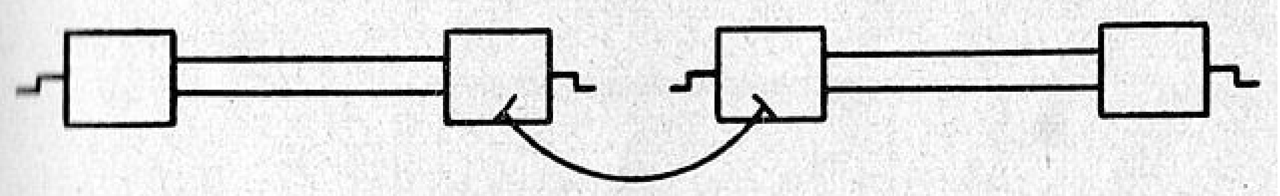
Durchbrüche mit Abdeckblech für die Vermittlungsklinken und auf der Rückseite zwei Schallaustrittsöffnungen zum Hörbarmachen des Weckers beim Ansprechen vorhanden.

Der Handapparat enthält Fernhörer und Mikrofongehäuse an einem gemeinsamen Handgriff, an welchem die Sprechtaste in Form einer schmalen Platte, unter der sich ein Federsatz mit einem Arbeitskontakt befindet, angebracht ist. Der Rahmen der Sprechtaste besitzt drei vorstehende Nocken, die beim Auflegen des Handapparates auf das Gehäuse des Streckenfernsprechers das Niederdrücken der Sprechtaste verhindern. Die Sprechtaste dient zur Einschaltung des Mikrofons und braucht daher nur beim Sprechen gedrückt zu werden. Beim Hören ist das Drücken der Taste n i c h t notwendig. Der Fernhörer, Mikrofon und Sprechtaste sind durch die vieradrige Apparateschnur mit dem Buchsenstecker verbunden, der fünf Steckerstifte enthält und in den fünfteiligen Buchsenstreifen des Apparateeinsatzes gesteckt wird.

Der Kopffernhörer besteht aus einer Preßstoffkapsel, in die der Fernhörer fest eingelassen ist. Eine zweiadrige Verbindungsschnur mit einem Zweifachbuchsenstecker ermöglicht das zusätzliche Anschließen des Kopffernhörers am Streckenfernsprecher.

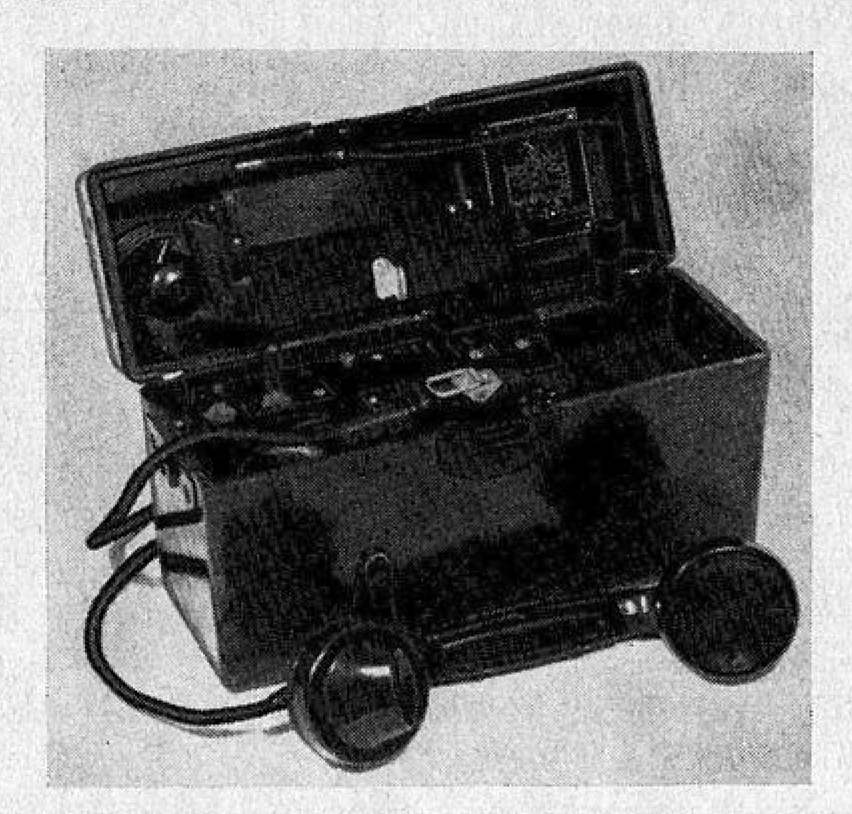
Durch ein verstellbares Leinenband kann der Kopffernhörer am Kopf des Hörenden befestigt werden.

Die Vermittlungsschnur ist zweiadrig, an ihren Enden sind je ein Vermittlungsstöpsel befestigt. Sie findet Verwendung bei der Apparatevermittlung und zum Anschalten des Streckenfernsprechers am Vermittlungsschrank bzw. an einen Ortsleitungsübertrager.

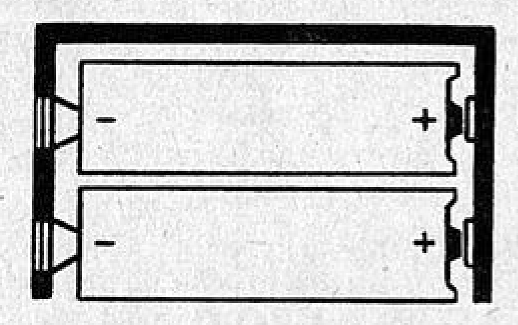


Der Apparateeinsatz kann nach dem Lösen von zwei rotumränderten Schrauben aus dem Gehäuse herausgenommen werden. Er besteht aus einem Leichtmetallrahmen, in dem die Einzelteile des Streckenfernsprechers untergebracht sind. Auf der Deckplatte befinden sich drei Preßstoffplatten, auf denen die Anschlußklemmen La und Lb/E für die Leitung, der fünfteilige Buchsenstreifen zum Anschließen des Handapparates und der zweiteilige Buchsenstreifen zum Anschließen des Kopffernhörers befestigt sind. Die linke Seite der Deckplatte enthält zwei Hebelumschalter zum Einschalten des Rufstromübertragers und zum Prüfen des Streckenfernsprechers. Eine Öffnung neben den Klemmen

La und Lb/E ist zur Aufnahme der Kurbel des Kurbelinduktors beim Transport bestimmt.

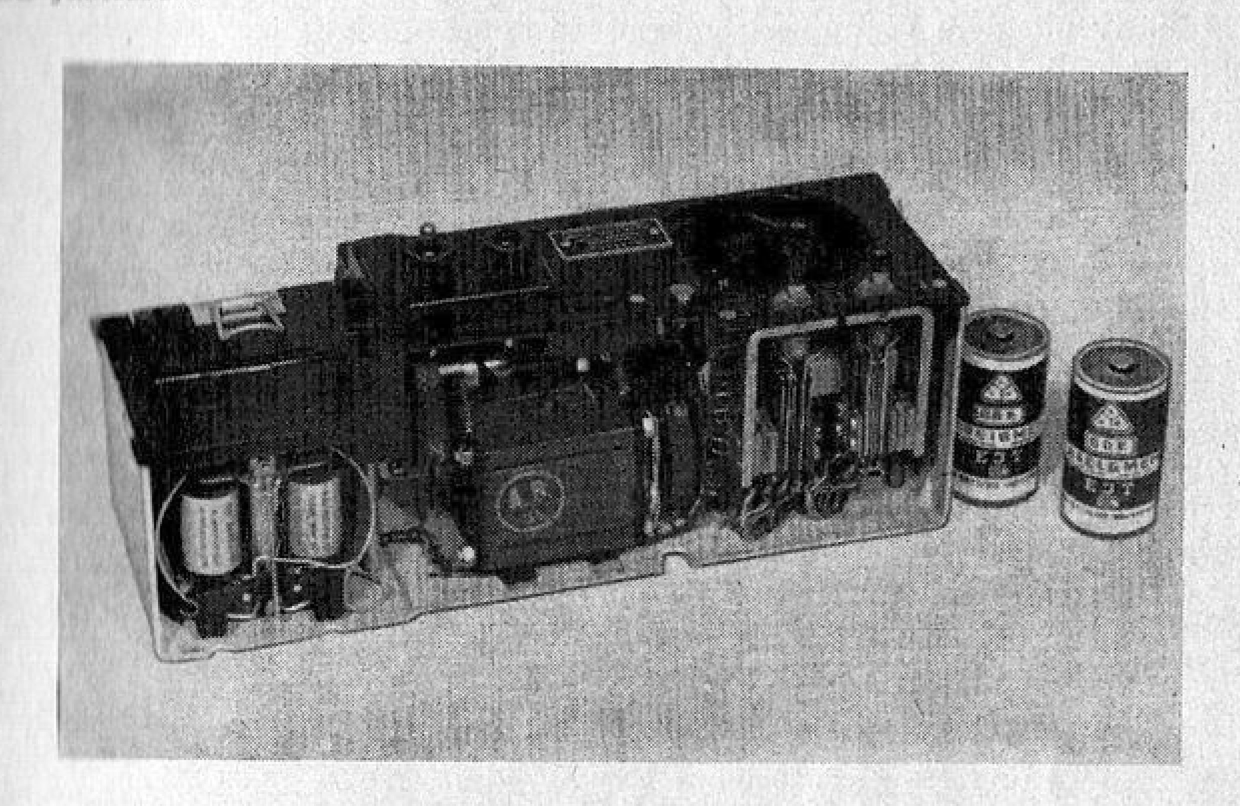


Das Batteriegehäuse befindet sich auf der rechten Seite des Apparateeinsatzes. In ihm können zwei Stabelemente (Monozellen) liegend untergebracht werden. Beim Einlegen der Stabelemente ist darauf zu achten, daß der Pluspol beider Elemente an den flachen Kontakten und der Zinkbecher (Minuspol) an den beweglichen Kontakten liegt. In dieser Lage sind beide Elemente parallel geschaltet. Die Betriebsdauer beträgt etwa sechs Wochen.



Der Wechselstromwecker befindet sich hinter dem Batteriegehäuse auf der Bodenplatte. des Apparateeinsatzes. Er besteht aus Glockenschale, Befestigungswinkel, Klöppel, Anker, zwei Weckerspulen, dem Weckerjoch und den Dauermagneten.
Der Ohmsche Widerstand je Spule beträgt 1800 Ohm bei 14 000 Windungen und 0,08 Cu.L.Draht.

Der Wechselstromwecker ist elektrisch sehr empfindlich, daher schwer zu justieren.



Der Kurbelinduktor befindet sich in der Mitte des Apparateeinsatzes. Er dient zur Rufstromerzeugung.

Einzelteile:

Das Magnetgehäuse, bestehend aus zwei Dauermagneten und zwei Polschuhen aus Weicheisen, dem Doppel-T-Anker mit 400 Ohm, 4670 Windungen 0,15 Kupferlackdraht, der Ankerachse und dem Schwungrad. An der Schwungradseite sind noch zwei Stromabnahmekontakte und der Umschaltfedersatz befestigt.

Das Vorgelege, bestehend aus der Kurbelachse und der Zahnradübersetzung. Die Kurbelachse ist in der Längsrichtung verschiebbar und betätigt den Umschaltfedersatz, während die Zahnradübersetzung dem Anker eine höhere Drehgeschwindigkeit gibt.

Die auf der Ankerachse befindlichen Blechbuchsen enthalten je eine Filzscheibe zur Ölung der Ankerachse.

Die Sprechspule ist über dem Rufstromübertrager angebracht und besteht aus einem geschlossenen, aus legierten Eisenblechen zusammengesetzten Eisenkern. Auf einem Schenkel des Eisenkerns befindet sich der Spulenkörper, welcher vier Wicklungen enthält.

Die Wicklung I (Primärwicklung) liegt im Mikrofonstromkreis, während die Wicklungen II und III (Sekundärwicklungen) an der Leitungsseite liegen. Die Wicklung IV, eine bifilare Wicklung, ist nur aus Fertigungs-

gründen auf dem Spulenkörper angebracht und gehört zur Dämpfungsschaltung. Die Sprechspule hat die Aufgabe, den Mikrofonstromkreis induktiv mit dem Leitungsstromkreis zu koppeln und zu verhindern, daß die Fremdgeräusche, die auf das Mikrofon treffen, sowie die eigene Sprache im eigenen Fernhörer hörbar werden.

Die Kondensatoren von denen sich einer vor dem Kurbelinduktor, der zweite über dem Rufstromtransformator befindet, haben die Aufgabe, die Sprechstelle besser an die Leitung anzupassen und zu vermeiden daß der niederfrequente Rufwechselstrom auf die Spule gelangt.

Die Hebelumschalter haben je zwei Funktionen zu erfüllen. Schalter 1 (Sprechen, Rufen) hat die Aufgabe, die beiden Monozellen hintereinanderzuschalten oder den Rufstromübertrager hinter den Kurbelinduktor zu schalten. Schalter 2 (Prüfen) ermöglicht die Prüfung des Apparates, einschließlich des Weckers und der Leitung über die Gegenstelle.

Der Rufstromübertrager besitzt drei Wicklungen auf einem geblätterten Eisenkern. Werte der Wicklungen:

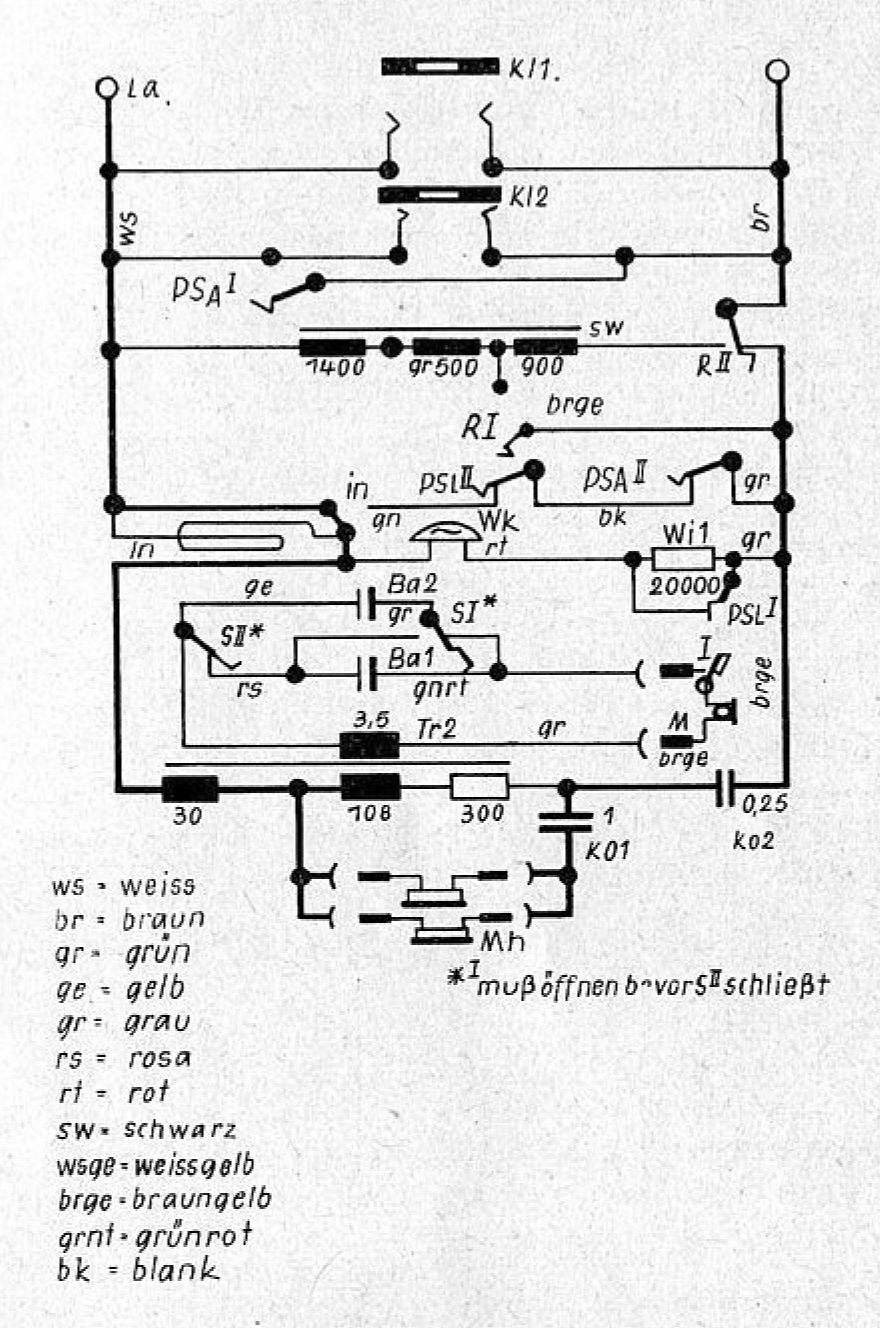
Wicklung I = 1400 Ohm 6500 Windungen
Wicklung II = 500 Ohm 1950 Windungen
Wicklung III = 900 Ohm 3250 Windungen

Der Trafo hat die Aufgabe, bei sehr langen Leitungsverbindungen mit hohen Leitungs- und Erdwiderständen und geringer Ableitung des Telegrafenkabels durch die Betätigung des Hebelumschalters auf Stellung „Rufen" den Rufstrom durch Spannungserhöhung besser zu übertragen.
Die Vermittlungsklinken sind rechts neben dem Rufstromübertrager angebracht. Die kurzen a-Kontakte liegen an den Klemmen La, die langen b-Kontakte an den Klemmen Lb/E.

Der ankommende Rufstrom fließt über den a-Zweig der Leitung zur Klemme La über den in Ruhe befindlichen in-Kontakt, Apparatewecker, den in Ruhe befindlichen PSL I-Kontakt des Hebelumschalters „Prüfen" über den in Ruhe befindlichen R II-Kontakt des Hebelumschalters „Rufen, Sprechen" zur Klemme Lb/E über den b-Zweig der Leitung zur Gegenstelle.

Der abgehende Rufstrom. Beim abgehenden Ruf wird durch Betätigung der Induktorkurbel der in-Kontakt umgelegt und damit der eigene Wecker kurzgeschlossen. Der im Kurbelinduktor erzeugte Rufstrom von 18 bis 25 Hz fließt über die Klemme La, durch die Leitung zur Gegenstelle, über deren Wecker und der b-Leitung zur Lb/E-Klemme des eigenen Apparates. Von da weiter über den PSA II-Kontakt, PSL II-Kontakt des Hebelumschalters, den in-Kontakt zur Wicklung des Induktors zurück.

Rufen mit Reichweitenerhöhung. Bei sehr langen Leitungsverbindungen mit hohen Leitungs- oder Erdwiderständen kann bei trockenem Wetter und geringer Ableitung durch Umlegen des Hebelumschalters „Sprechen,



Rufen“ in die Stellung „Rufen“ bei der rufenden Sprechstelle die Spannung des abgehenden Rufstromes erhöht werden. Der R II-Kontakt legt mit seiner Mittelfeder die Lb/E an den Lötstift der 900-Ohm-Wicklung des Rufstromübertragers, während der R I-Kontakt die bei R II unterbrochene Lb/E-Leitung an die 500-Ohm-Wicklung des Rufstromübertragers anlegt. Der vom Kurbelinduktor erzeugte Rufstrom fließt von der Wicklung des Kurbelinduktors über seinen in-Kontakt, die in Ruhe befindlichen Hebelumschalterkontakte PSL II und PSA II über den umgelegten Hebelumschalterkontakt R I, Wicklung 500 und 1400 Ohm des Rufstrom-

transformators zurück zur Wicklung des Kurbelinduktors. Die Erhöhung der Spannung im Rufstromtransformator beträgt etwa 40 Prozent und liegt über dem Ausgang der A 400-Ohm- und 900-Ohm-Wicklung über dem R II-Kontakt an den Leitungsklemmen.

Der abgehende Sprechwechselstrom. Beim Drücken der Sprechtaste des Handapparates fließt im Mikrofonstromkreis ein Gleichstrom, welcher beim Besprechen des Mikrofons moduliert wird. Dieser Strom wird von der Wicklung 3½ Ohm auf die Wicklung 30 und 108 Ohm der Sprechspule übertragen. Dabei entsteht in den Sekundärwicklungen der Sprechwechselstrom, welcher von der Sprechspule über den in-Kontakt des Induktors zur La-Klemme über die Leitung zur Gegenstelle, b-Leitungszweig, Klemme Lb/E, R II-Kontakt und den Kondensator 2 zur Sprechspule zurückfließt.

Der ankommende Sprechwechselstrom fließt über La-Klemme, in-Kontakt, Sekundärwicklung der Sprechspule, Fernhörer, Kondensator 1, Kondensator 2, R II-Kontakt, Lb/E-Klemme zur Gegenstelle zurück.

Reichweitenerhöhung für den Sprechwechselstrom. Durch Umlegen des Schalters „Sprechen, Rufen" auf „Sprechen" wird durch den S I- und S II-Kontakt die Spannung des Mikrofonstromes durch Hintereinanderschalten der beiden Stabelemente von 1,5 Volt auf 3 Volt erhöht. Dabei ist jedoch zu beachten, daß sich bei Hintereinanderschaltung der beiden Elemente der Stromverbrauch erhöht und die Lebensdauer der Elemente bei Dauerbetrieb wesentlich verkürzt wird.

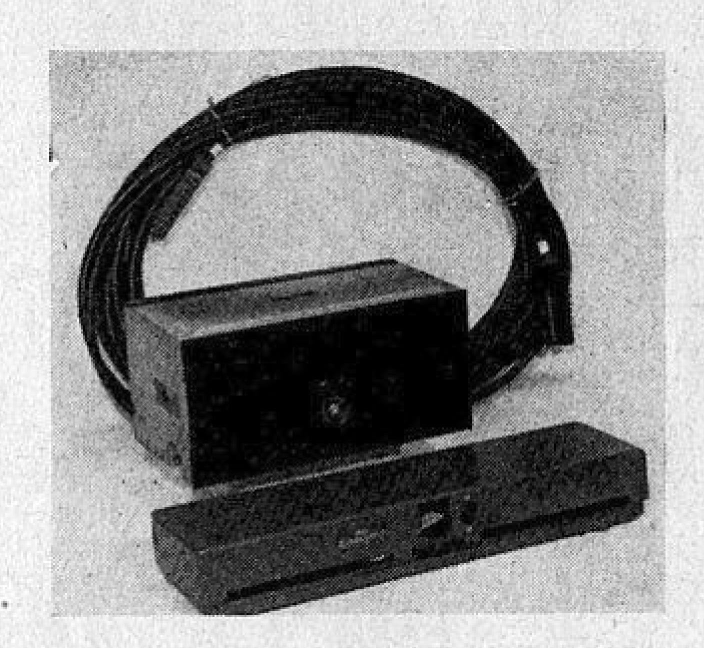
Prüfen des Weckerstromkreises. Durch Umlegen des Hebelumschalters „Prüfen" in die Stellung „Apparat" wird beim Durchdrehen des Kurbelinduktors der Wecker des Streckenfernsprechers und der Kurbelinduktor geprüft. Der Kontakt PSA I überbrückt die Anschlußklemmen La und Lb/E, der Kontakt PSA II hebt den Kurzschluß des eigenen Weckers auf, es fließt der Rufstrom von der Wicklung des Kurbelinduktors über den Kontakt PSA I, R II-Kontakt, PSL I-Kontakt, über den Wecker zur Wicklung des Induktors.

Prüfen der Anschlußleitung. Durch das Umlegen des Hebelumschalters „Prüfen" in die Stellung „Leitung" werden durch Betätigen des Kurbelinduktors die Leitung und die Gegenstelle geprüft. Der Rufstrom fließt von der Induktorwicklung des prüfenden Apparates über den eigenen Wecker Wi 1 (PSL I und PSL II ist geöffnet), Kontakt R II, Klemme Lb/E, b-Zweig zur Gegenstelle, deren R II-Kontakt, PSL I-Kontakt, Wecker, in-Kontakt, Klemme La über den a-Zweig der Leitung zur Klemme La des prüfenden Apparates und zurück zur Wicklung des Induktors. In beiden Streckenfernsprechern ertönen die Wecker, wenn die Leitung und die Streckenfernsprecher in Ordnung sind. Der 20-Kilo-Ohm-Widerstand wird

in den Weckerstromkreis des prüfenden Streckenfernsprechers eingeschaltet um die große Weckerempfindlichkeit herabzusetzen. Ohne Einschaltung dieses Widerstandes kann der Wecker auch bei gestörter Leitung mit großer Länge und durch hohe Kapazität oder Ableitung zu leicht ansprechen.

Vermittlungsschrank zu 10 Leitungen (V 10)

Der Vermittlungsschrank zu zehn Leitungen ermöglicht das wahlweise Verbinden zweier oder mehrerer an die Vermittlung angeschlossener Teilnehmer. Er ist ein reines OB-Gerät und kann durch Anschalten eines Amtszusatzes für ZB- und ZB/W-Betrieb mitverwendet werden. Eine Abfrageeinrichtung ist im V 10 nicht vorhanden, sondern hierfür muß ein Streckenfernsprecher verwendet werden.



Zu einem V 10 gehören:

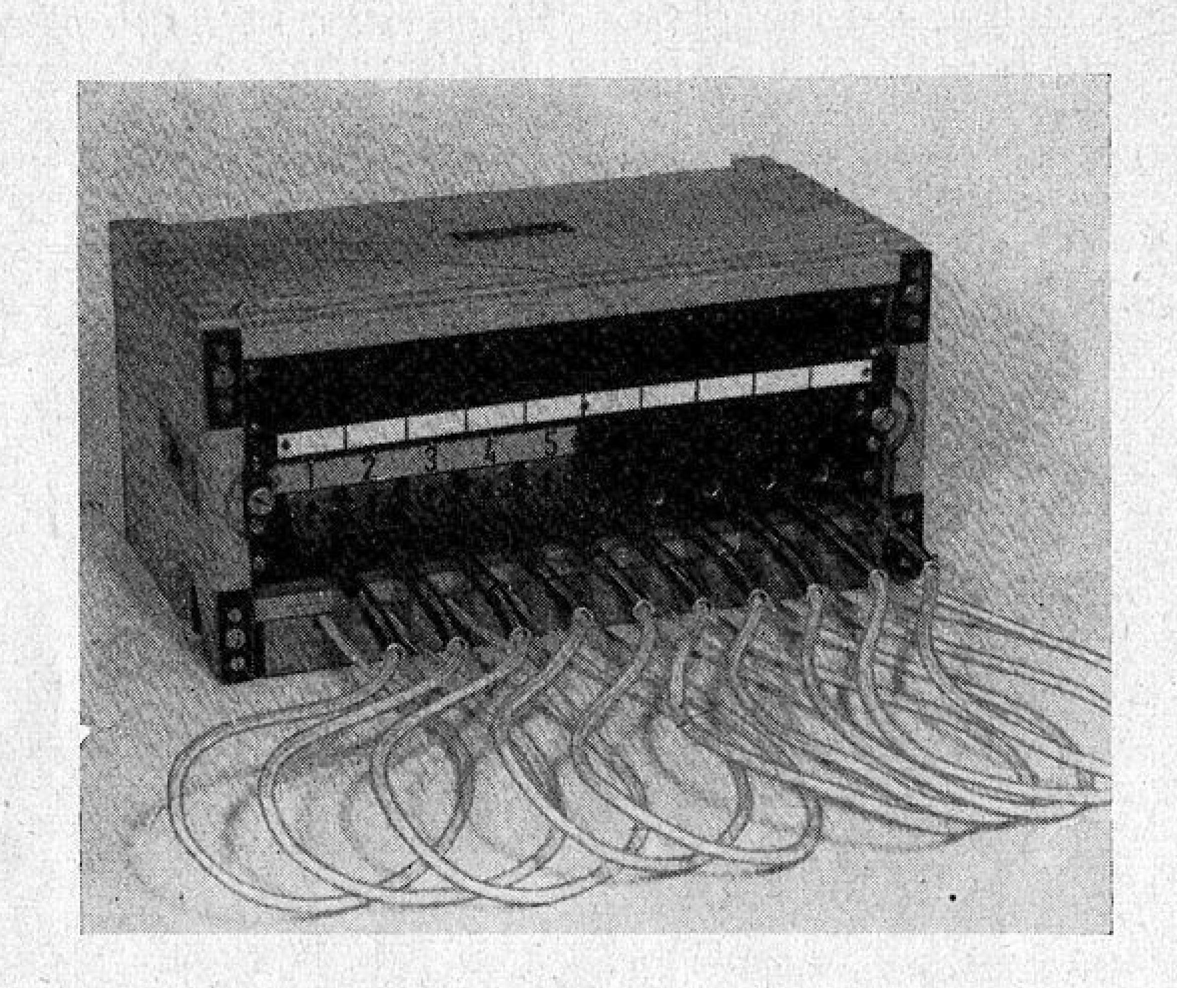
1 Vermittlungsschrank,
1 Klemmleiste,
1 30adriges Gummikabel (25 m).

Der Aufbau des V 10 ist einfach und für den Einsatz in unserer Organisation hervorragend zum Aufbau kleiner und mittlerer Vermittlungen geeignet.

Das Gehäuse ist aus einem Eichenholzrahmen mit einem aufklappbaren Unterteil angefertigt. Auf dem Oberteil befindet sich eine Holzleiste, welche in die Nute des Unterteils jeder anderen V 10 paßt und ein festes Aufsetzen weiterer V 10 zur Erweiterung ermöglicht.

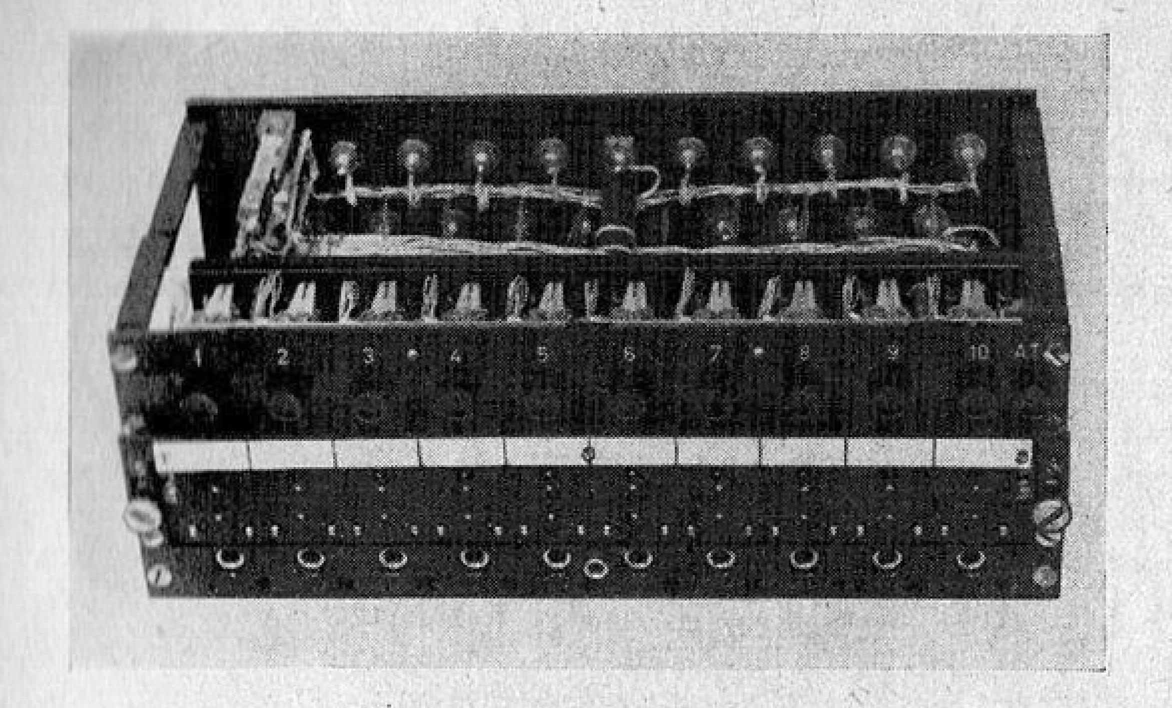
An den beiden Seiten des Klappenschrankes sind Ösen zum Einhängen der Trageriemen und Knebel zum Öffnen und Sperren des Unterteils angebracht.

Durch Drehen der Knebel in eine senkrechte Lage kann das Unterteil aufgeklappt werden. Das Unterteil enthält die zehn Vermittlungsschnüre. Diese sind an Haken aufgehängt und können bei Inbetriebnahme der V 10 durch zehn Einschnitte aus dem Unterteil herausgeführt werden. Ein



kleiner Metallbügel mit einer Kordelschraube in der linken hinteren Ecke des Unterteils dient zum Anklemmen des 30teiligen Buchsensteckers auf der Rückseite des Gehäuses. Vier rotumränderte Schrauben im Unterteil des Gehäuses halten den Apparateeinsatz fest.

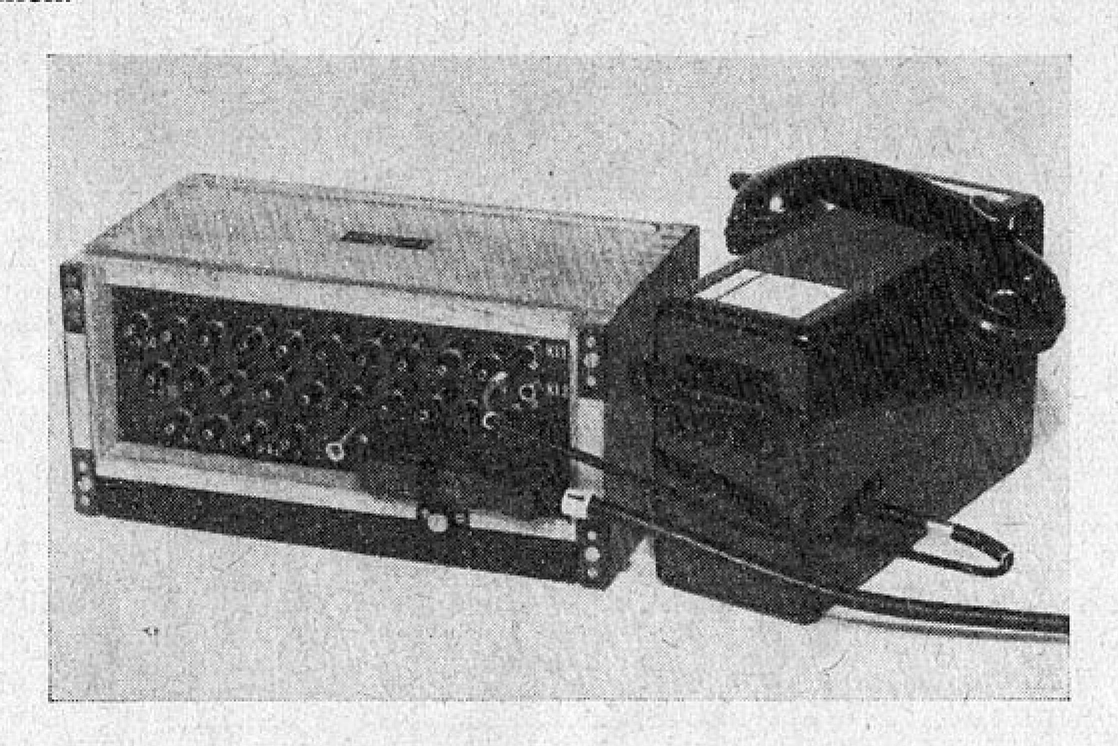
Der Apparateeinsatz besteht aus einem Leichtmetallrahmen, an dessen Vorderseite die Frontplatte mit zehn Abfragetasten und einer Auslösetaste (AT) befestigt ist. Unter den Abfragetasten befinden sich zehn Fallklappen, über die beim Transport eine Arretierschiene geschoben werden kann, die eine Beschädigung der Fallklappen während des Transportes vermeidet.



Zehn Vermittlungsklinken und zehn Ruheklinken sind unter den Fallklappen eingepaßt. Die Vermittlungsklinken nehmen die Vermittlungsstöpsel beim Vermitteln der Gespräche auf, während die Ruheklinken zum Schutz der Vermittlungsstöpsel im Einsatz bestimmt sind.

Die Rückseite des Apparateeinsatzes besteht aus einer Preßstoffplatte, auf welcher zehn Anschlußklemmenpaare (La und Lb) zum Anschließen des Telegrafenkabels angebracht sind.

In der rechten hinteren Ecke sind zwei Klinken (Kl 1 und Kl 2) vorhanden, welche parallel in dem Abfragestromkreis liegen und zum Anschalten des Abfrageapparates mittels Vermittlungsschnur oder zum Parallelschalten von zwei V 10 bei Vergrößern der Vermittlung verwendet werden können.



In der linken Ecke sind zwei Anschlußklemmen zum Anschließen eines Gleichstromweckers (aWb) und daneben die Klemmen (a Abfr. b) zum Anschließen eines Streckenfernsprechers als Abfrageapparat angebracht.

Der in der linken Ecke angebrachte 30teilige Buchsenstreifen ermöglicht das Anschalten eines 30adrigen Verbindungskabels.
Im Apparateeinsatz befindet sich die elektrische und mechanische Einrichtung zum Betätigen der Abfragetasten, zehn Anrufrelais, zehn Vermittlungsklinken sowie die Verdrahtung. 20 Buchsen im Unterteil des Apparateeinsatzes ermöglichen ein bequemes Anschalten der Buchsenstecker der Vermittlungsschnüre.

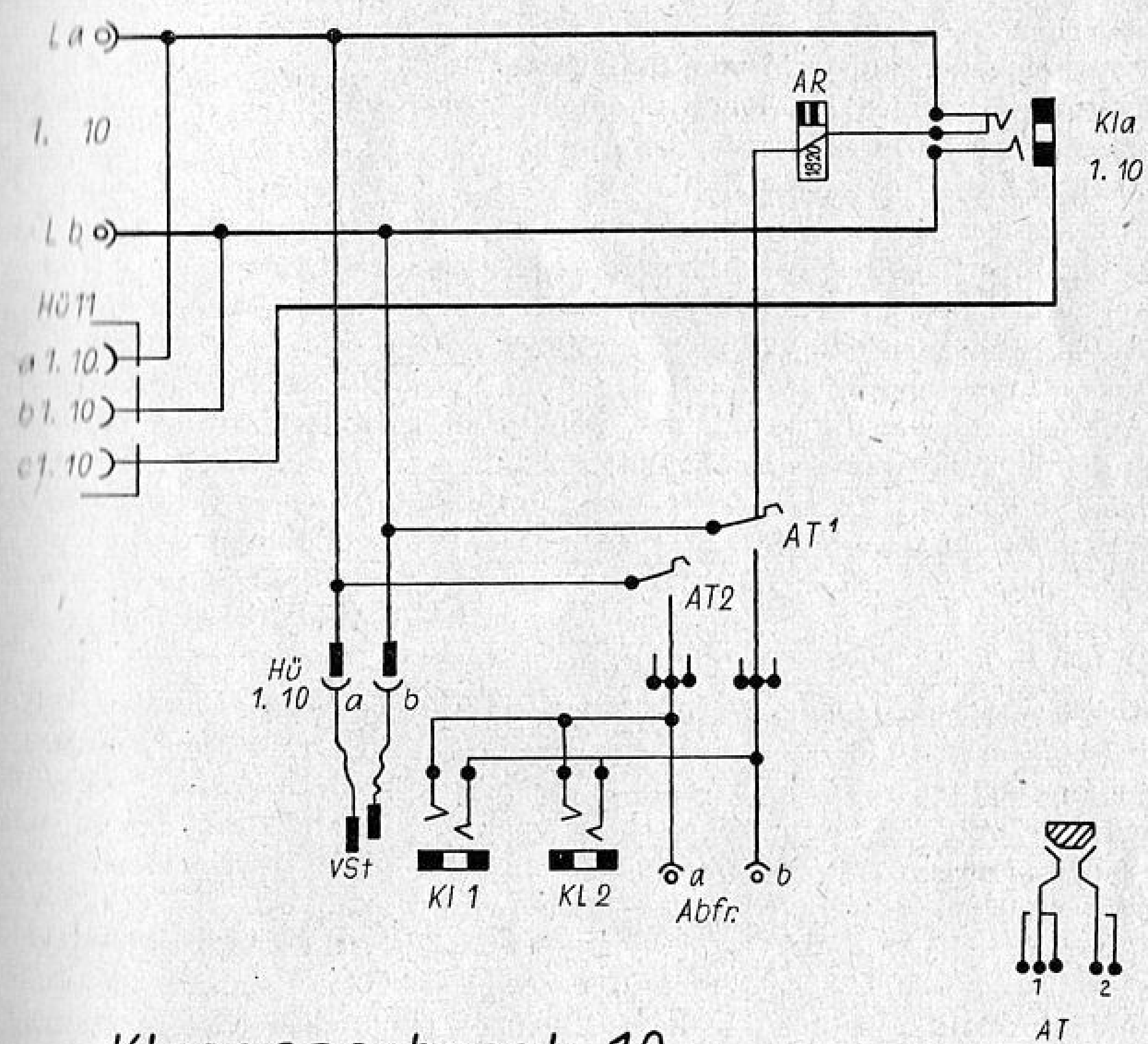
Die Schutzbleche verschließen die Vorder- und Rückseite der V 10 während des Transportes und werden mittels einer unverlierbaren Kordelschraube aufgeschraubt.

Die Klemmleiste ist in einem Metallgehäuse untergebracht, welches mittels zweier Laschen auf der Rückseite, an Abspannböcken, Häusern oder Bäumen usw. aufgehängt werden kann. Durch Drücken eines Druckverschlusses läßt sich der Deckel öffnen. Im Innern der Klemmleiste befinden sich zehn Anschlußklemmenpaare zum Anschließen der Telegrafenkabel. In der Mitte befindet sich ein 30teiliger Buchsenstreifen zum Anschließen des 30adrigen Verbindungskabels. Mit einer Klemme kann

der 30teilige Buchsenstecker des Verbindungskabels festgeklemmt werden. Im Deckel sind noch Beschriftungstäfelchen angebracht, auf denen die geschalteten Leitungen aufgeschrieben werden können.

Das Verbindungskabel ist ein 30adriges Gummikabel und 25 m lang. Am Anfang und Ende ist ein 30teiliger Buchsenstecker, auf dem die einzelnen Adern aufgelötet sind. Das Verbindungskabel stellt die Verbindung zwischen Klemmleiste und V 10 her.

Die Stromläufe. Die Abbildung zeigt die Schaltung des Vermittlungsschrankes zu zehn Leitungen. Darin ist die wirkliche Anordnung der Einbauteile im Gerät nicht berücksichtigt worden. Alle Teile sind dort eingezeichnet, wohin sie dem Sinn nach in die einzelnen Stromläufe gehören. Beim Lesen der Stromläufe muß ein bestimmter Weg verfolgt werden und die Schaltzeichen der einzelnen Schaltelemente müssen dem Lesenden bekannt sein.



Klappenschrank 10

Der ankommende Rufstrom. Der von der Gegenstelle ankommende Rufstrom fließt über:

Klemme La, Kontaktfeder in der Vermittlungsklinke, das Anrufrelais zum Kontakt AT 1 (Abfragetaste), Klemme Lb und von da zur Gegenstelle. (Relais spricht an, die Fallklappe fällt.)

Abgehender Rufstrom und abgehender sowie ankommender Sprechstrom beim Abfragen. An die Klemme a und b, Abfr. oder an einer der Klinken Kl 1, Kl 2, ist ein Streckenfernsprecher als Abfrageapparat angeschlossen. Die Abfragetaste ist gedrückt. Im Abfrageapparat wird die Kurbel des Induktors betätigt.

Stromlauf:
Klemme a Abfr. AT 2 (geschl.) Klemme La über die Leitung zur Gegenstelle, Lb zurück über AT 1 (geschl.) zur Klemme b Abfr.

Stromlauf beim Vermitteln zweier Teilnehmer. Der Abfrageapparat ist angeschlossen. Der Teilnehmer 1 ruft und will mit dem Teilnehmer 10 sprechen.
Ankommender Rufstrom vom Teilnehmer 1:
Leitung, Klemmen La, Klinkenkontakt über Kontakt der Abfragetaste, Klemme Lb zurück zur rufenden Stelle.
Abfragestrom:
Abfragetaste wird gedrückt, Stromlauf von Abfrageapparat über Klemme a (Abfr.) über Kontakt der Abfragetaste, Klemme La Gegenstelle, Klemme Lb zurück über AT 1 Klemme a (Abfr.) zum Abfrageapparat.
Rufen der Gegenstelle (Teilnehmer 10):
Vermittlungsschnur wird zur Hälfte in die Vermittlungsklinke 10 gesteckt, Abfragetaste 10 gedrückt und der Induktor des Abfrageapparates betätigt. Rufstrom vom Abfrageapparat über Klemme a (Abfr.) über AT 2 Abfragetaste 10, Klemme La zum Teilnehmer 10 über die Klemme Lb, AT 1 (Abfragetaste 10), Klemme b (Abfr.) zurück zum Kurbelinduktor.
Sprechstrom zwischen Teilnehmer 1 und 10. Vom Streckenfernsprecher Teilnehmer 1 über die Leitung, Klemme La Vermittlungsstöpsel (Stöpselstütze) in kurze Feder der Vermittlung.

Elektrische Prüfung des Vermittlungsschrankes zu zehn Leitungen. Vor jedem Einsatz ist der V 10 auf seine Einsatzfähigkeit zu prüfen. Die Prüfung erfolgt am zweckmäßigsten mit einem Streckenfernsprecher, welcher entweder mit der Vermittlungsschnur von der Anschlußklinke des Streckenfernsprechers mit der Klinke Kl 1 oder Kl 2 des V 10 verbunden oder an die Klemmen Abfragen angeschlossen wird.
Die elektrische Prüfung:
Vermittlungsschnur 1 in Klinke 2, Abfragetaste von Klinke 2 drücken, Induktionskurbel drehen — die Fallklappe 1 muß fallen. Vermittlungsschnur 2 in Klinke 3 und Abfragetaste 3 drücken — Fallklappe 2 muß

fallen. Diese Prüfung ist dann bis zur Vermittlungsschnur 9 (in Klinke 10) fortzusetzen. Die Vermittlungsschnur 10 ist als letztes in Klinke 1 zu stecken und die Abfragetaste 10 zu drücken — die Fallklappe 1 muß fallen. (Die Vermittlungsschnur ist nach jeder einzelnen Prüfung aus der Vermittlungsklinke zu ziehen.)

Bei dieser Prüfung werden geprüft:
Vermittlungsklinken, Vermittlungsschnüre und Stöpsel, das Anrufrelais, die mechanische und elektrische Funktion der Abfragetasten sowie die Verdrahtung der Vermittlung.

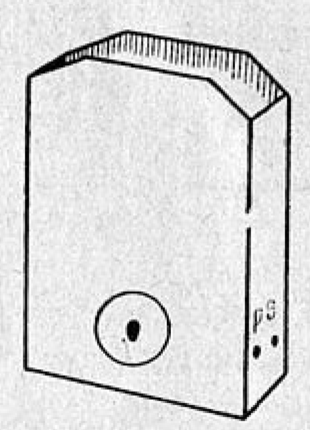
Der Ortsleitungsübertrager

Der Ortsleitungsübertrager ist ein induktiv wirkendes Zusatzgerät für den Fernsprechbau. Er findet Anwendung bei Kunstschaltungen zum Übergang von Einfach- auf Doppelleitungen oder umgekehrt.

Hauptteile

1. Das Gehäuse.
2. Der Geräteeinsatz.

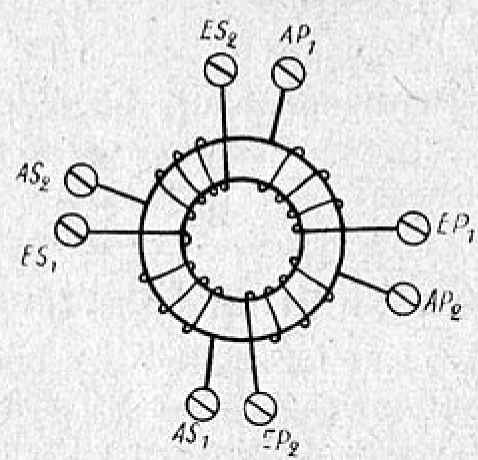
Das Gehäuse ist aus Stahlblech gefertigt und umschließt den Geräteeinsatz. An der Unterseite befindet sich eine unverlierbare Schraube, welche den Geräteeinsatz hält und mit einem Schraubenzieher oder Geldstück gelöst werden kann.



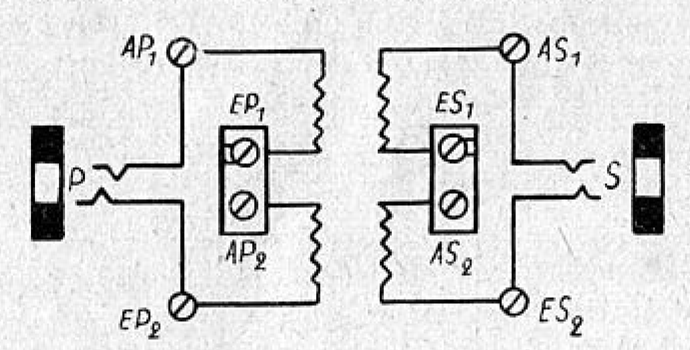
An einer Schmalseite befinden sich zwei kreisförmige Durchbrüche, die das Einführen von zwei Vermittlungsstöpseln in zwei Vermittlungsklinken ermöglichen. Diese Klinkenöffnungen sind mit P = Primär und S = Sekundär bezeichnet. An einer Breitseite befindet sich eine Aufhängevorrichtung zum Aufhängen des Ortsleitungsübertragers an einen Nagel oder Haken.

Der Geräteeinsatz. Der eigentliche Übertrager ist in Form eines Ringes aus legierten Eisenblechen in einem runden Blechgehäuse untergebracht. Auf dem Ring sind vier gleichwertige Wicklungen von je 31,5 Ohm aufgebracht.

Die Spulenanfänge und -enden werden durch das Blechgehäuse, welches den Übertrager umgibt, nach der Unterseite der Deckplatte des Apparateeinsatzes geführt und sind an den Lötfähnchen der acht Kordelschrauben, die sich auf der Deckplatte befinden, verlötet.



Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, können mit Hilfe von zwei Laschen, welche sich unter je zwei Kordelschrauben auf der Oberseite des Übertragers befinden, zwei Wicklungen zu einer Wicklung geschalten werden. Die Abkürzungen an den Kordelschrauben bedeuten:

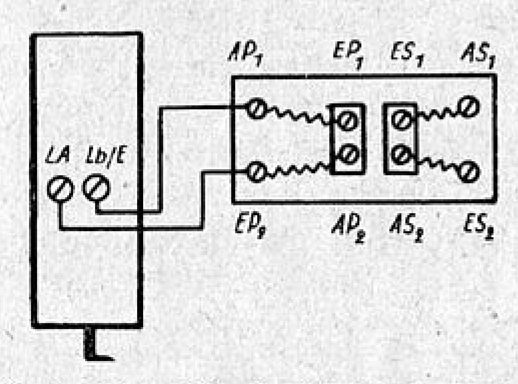


AP_1 = Anfang Primär 1. Wicklung,
EP_1 = Ende Primär 1. Wicklung,
AP_2 = Anfang Primär 2. Wicklung,
EP_2 = Ende Primär 2. Wicklung,
AS_1 = Anfang Sekundär 1. Wicklung,
ES_1 = Ende Sekundär 1. Wicklung,
AS_2 = Anfang Sekundär 2. Wicklung,
ES_2 = Ende Sekundär 2. Wicklung.

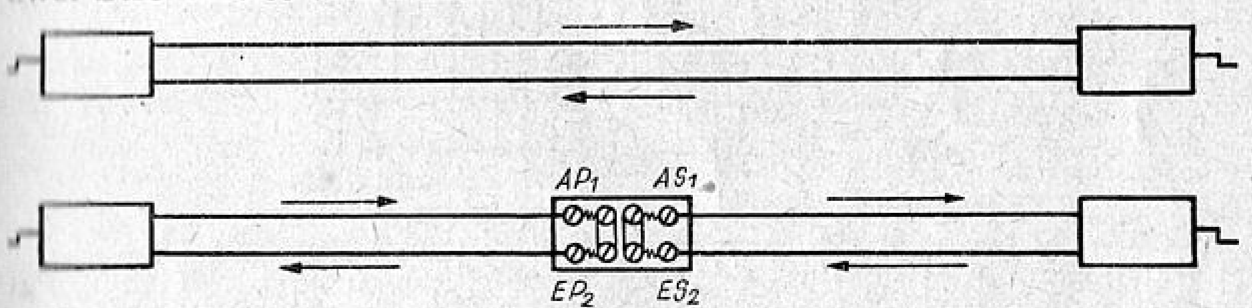
Weiter ist aus der Abbildung ersichtlich, daß von den Wicklungen AP_1 und EP_2 noch eine weitere Verbindung zu der mit „P" und von den Wicklungen AS_1 und ES_2 zu der mit „S" bezeichneten Klinke führt. Das Blechgehäuse des Übertragers enthält außerdem ein Schaltbild und eine Wertigkeitsangabe der Wicklungen.

Wirkungsweise und Anwendung. Die Wirkungsweise des Ortsleitungsübertragers beruht auf dem Prinzip der Elektroinduktion.

Der Ruf- oder Sprechwechselstrom eines an die Klemmen AP_1 und EP_2 oder mittels Vermittlungsschnur mit der Klinke P verbundenen Streckenfernsprechers, welcher die Primärwicklung durchfließt, ruft in dem ringförmigen Eisenkörper ein magnetisches Wechselfeld hervor, das sich nach Stärke und Richtung entsprechend den Augenblickswerten des Magne-

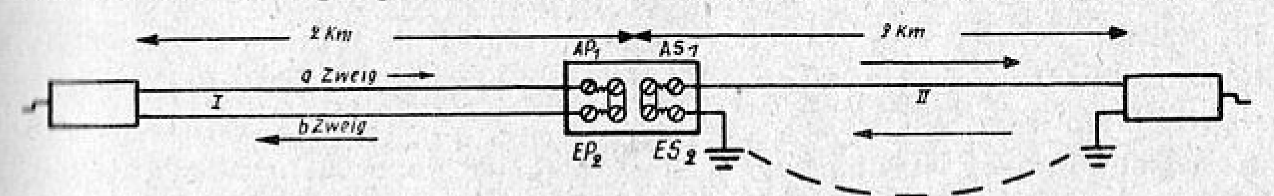


tisierungsstromes ändert. Das Wechselfeld induziert in der Sekundärwicklung, welche auf den selben Eisenkern gewickelt ist, eine Spannung. Da die Wicklungszahlen der Primär- und Sekundärwicklung gleich sind, ist auch die Spannung in der Sekundärwicklung abgesehen von geringfügigen Energieverlusten, gleich der Spannung der Primärwicklung. Es ist also mit dem Ortsleitungsübertrager möglich, den Stromkreis zwischen zwei Sprechstellen aufzutrennen und durch die induktive Kopplung in zwei Stromkreise aufzuteilen.

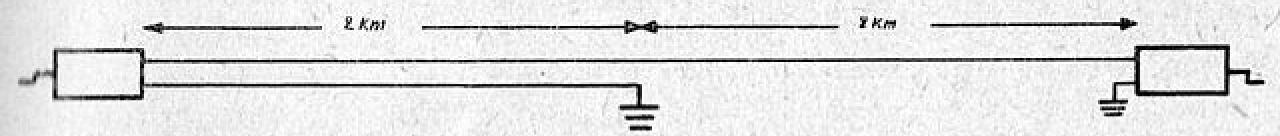


Diese Art der Schaltung findet Anwendung beim

Übergang von Einfach- auf Doppelleitungen oder umgekehrt. Muß zum Beispiel eine Doppelleitung als Einfachleitung weitergeführt werden, so wird an der Übergangsstelle ein Ortsleitungsübertrager eingeschaltet.

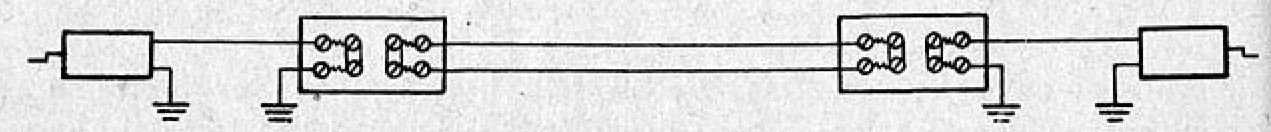


Wie die Abbildung zeigt, sind durch das Einschalten des Ortsleitungsübertragers zwei induktiv gekoppelte Stromkreise entstanden. Es ist möglich,

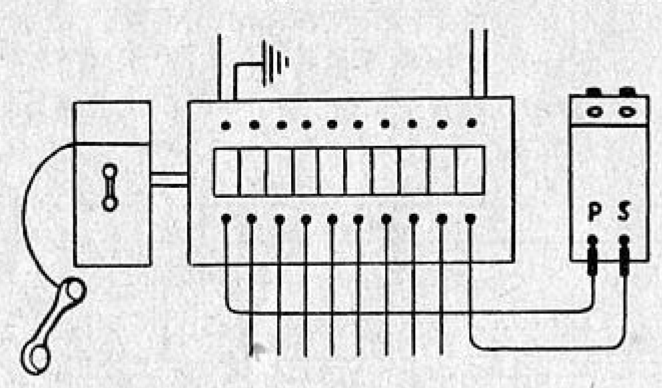


statt des Einschaltens des Ortsleitungsübertragers den b-Zweig der Stammleitung I am Ende dieser Leitung zu erden, dann ist nur ein Stromkreis vorhanden und aus der 2 km langen Doppelleitung mit ihren guten elektrischen Übertragungseigenschaften wird eine Einfachleitung. Um aber den Wert einer Doppelleitung zu erhalten, wird ein Ortsleitungsübertrager eingeschaltet.

Eine andere Anwendungsmöglichkeit besteht darin, daß bei einem notwendigen Parallelbau mit Hochspannungsleitungen, die die Einfachleitung derartig stark induktiv beeinflussen und die Sprechverständigung erschweren, zum Schutz für die Dauer des Parallelbaues eine Doppelleitung zu bauen ist, um damit die Induktionsstörungen zu beseitigen (siehe Abbildung).



Außer des Einbaues des Ortsleitungsübertragers auf der Baustrecke kann er auch neben der Vermittlung stehen. Der Teilnehmer 1 (s. Abb.)

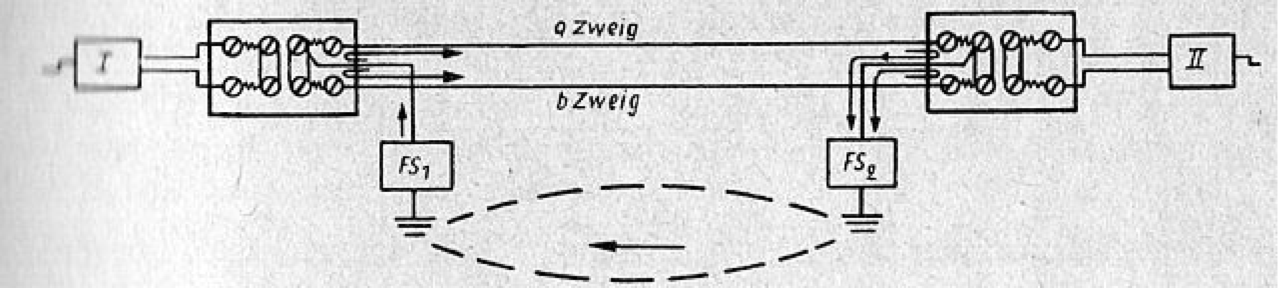


ist mit einer Einfachleitung, der Teilnehmer 10 mit einer Doppelleitung mit der Vermittlung verbunden.

Will nun der Teilnehmer 1 mit dem Teilnehmer 10 sprechen, so würde beim unmittelbaren Verbinden des Teilnehmers 1 mit 10 mittels Vermittlungsschnur die Doppelleitung des Teilnehmers 10 zu einer Einfachleitung. Um dies zu vermeiden, wird die Vermittlungsschnur des Teilnehmers 1 in die Klinke „P“ und die Vermittlungsschnur 10 in die Klinke „S“ des Ortsleitungsübertragers gesteckt und beide Teilnehmer sind induktiv gekoppelt und können sprechen.

Kunstschaltungen werden dort angewendet, wo noch zu bereits bestehenden Fernsprechverbindungen weitere Verbindungen ohne zusätzlichen Leitungsbau geschaffen werden müssen.

Die einfachste, jedoch für den Kabelbau nur selten zu benutzende, ist die **Simultanschaltung.** Bei dieser Schaltung muß eine Doppelleitung bestehen, welche mit Ortsleitungsübertragern an der Anfangs- und Endstelle abgeschlossen ist. Das heißt, der eine Stromkreis wird durch das

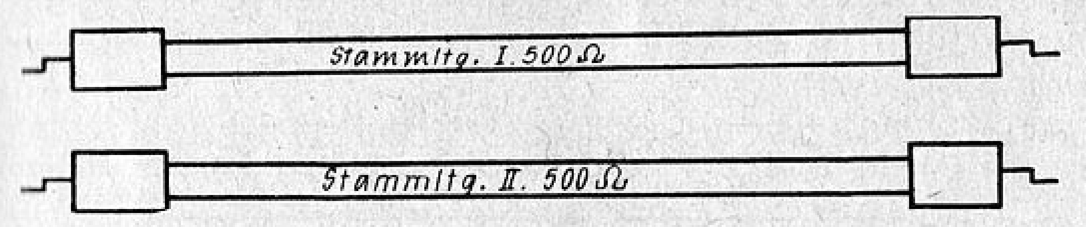


Einschalten der Ortsleitungsübertrager in drei induktiv gekoppelte Stromkreise unterteilt. Bei beiden Übertragern wird in der Mitte der Sekundär- oder Feldseite (Feldseite ist die jedem Apparat gegenüberliegende Seite, das Leitungsfeld) an den Kordelschrauben, die die geschlossene Brücke festklemmen (ES_1, AS_2), je eine Leitung untergeklemmt, welche zu je einem Telegrafenapparat führen.

Bei dieser Schaltung ist es möglich, wenn die Leitungszweige a und b der Stammleitung homogen (gleichwertig) sind, daß die beiden Fernsprechstellen I und II und die beiden Telegrafenapparate 1 und 2 zu gleicher Zeit arbeiten können, ohne sich gegenseitig zu stören. Für die Sprechverbindung fließt der Strom über die Doppelleitung, während für die Telegrafenapparate einmal die Leitungszweige a und b als a-Zweig und die Erde als b-Zweig verwendet werden.

Für Sprechzwecke ist die Simultanschaltung nicht geeignet, da ein gegenseitiges Beeinflussen beider Verbindungen in der Regel unvermeidlich ist.

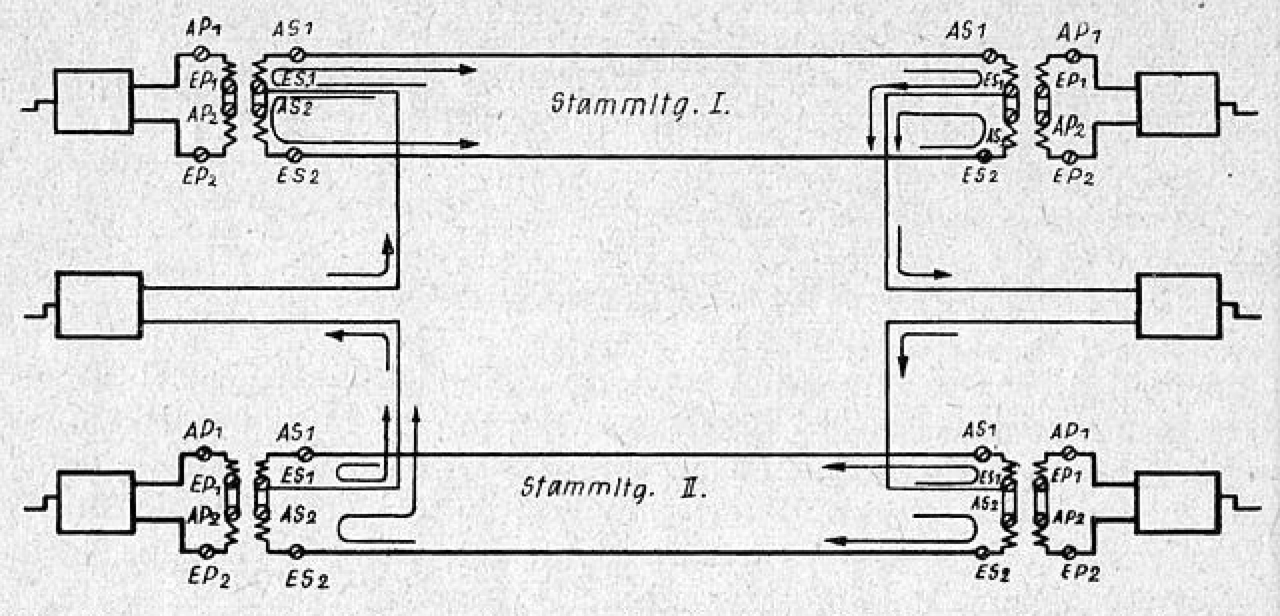
Die Viererschaltung („Vierer"). Zu einer Viererschaltung werden zwei Doppelleitungen mit gleichen Ohmschen Widerständen benötigt.



Sind diese Stammleitungen widerstandsmäßig nicht gleichwertig, so kann durch Hinzuschalten von Ohmschen Widerständen die Gleichwertigkeit herbeigeführt werden.

Um einen „Vierer" zu bilden, werden vier Ortsleitungsübertrager benötigt. Diese sind, wie die Abbildung zeigt, in die beiden Stammleitungen einzuschalten.

Beim Schalten des Vierers ist darauf zu achten, daß die Leitungen immer auf der Feldseite unter die Klemmen ES_1 oder AS_2 anzuklemmen sind. Die Brücken auf dem Ortsleitungsübertrager bleiben hierbei geschlossen. Bei einer Symmetrie der Stammleitungen I und II ermöglicht der Vierer eine vollwertige Sprechverbindung, die besonders beim Bauen mit Telegrafenkabeln oft mit Erfolg angewendet werden kann.



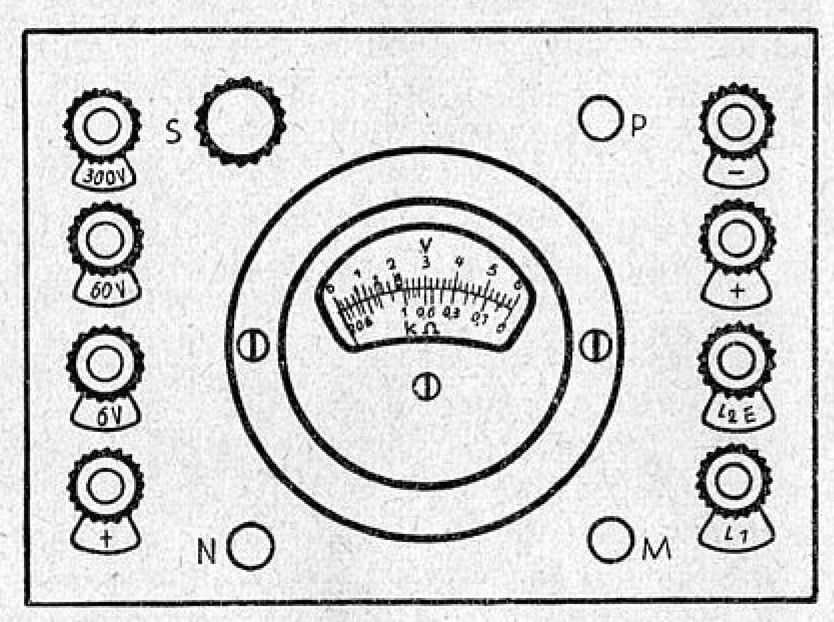
Der Stromlauf des Vierers ist aus den in der Abbildung eingezeichneten Pfeilen ersichtlich. In der Abbildung wird die Stammleitung I als Leitungszweig a und die Stammleitung II als Leitungszweig b benutzt.

Das Leitungsprüfgerät

ist ein wertvoller Helfer für den Bau- und Vermittlungsfernsprecher, da es in seinem Aufbau stabil und in seiner Handhabung einfach ist.

Der Aufbau. Das Gerät ist in einem Eichenholzkästchen, an welchem sich ein Tragriemen befindet, untergebracht. Nach dem Lösen eines Schnappverschlusses läßt sich der Deckel öffnen, in dessen Innenseite eine Bedienungsanweisung angebracht ist. Der Boden des Gehäuses, ein Metallschieber, läßt sich durch Herausziehen öffnen. Im Unterteil des Meßwerkes werden die Meßbatterie, eine Taschenlampenbatterie und die Meßschnüre untergebracht.

Auf der Frontplatte des Leitungsprüfgerätes befindet sich die geeichte Skala des Meßwerkes mit einer linearen Einteilung für Spannungs-



messungen (oben) und einer logarithmischen Einteilung in Ohmwerten (unten). Um das Meßwerk sind drei Tasten, die Prüftaste (P) zum Prüfen der Meßspannung, die Meßtaste (M) zum Messen von Widerständen und die Nebenschlußtaste (N) zum Einschalten eines zusätzlichen Widerstandes bei Elementprüfungen eingefügt.

Der Spannungsregler (S) ein veränderlicher Widerstand, dient zum Einregulieren der Meßspannungen auf null Ohm.

Rechts und links der Meßskala befinden sich die Anschlußklemmen für die verschiedenen Messungen.

Die links befindlichen Klemmen dienen nur zum Anschluß bei Spannungsmessungen, während die rechte Klemmreihe nur bei Widerstandsmessungen benutzt wird.

Das Meßwerk selbst besteht aus einem Drehspulinstrument. Die Zeichen in der linken Ecke haben folgende Bedeutung:

— = Nur für Gleichstrom verwenden

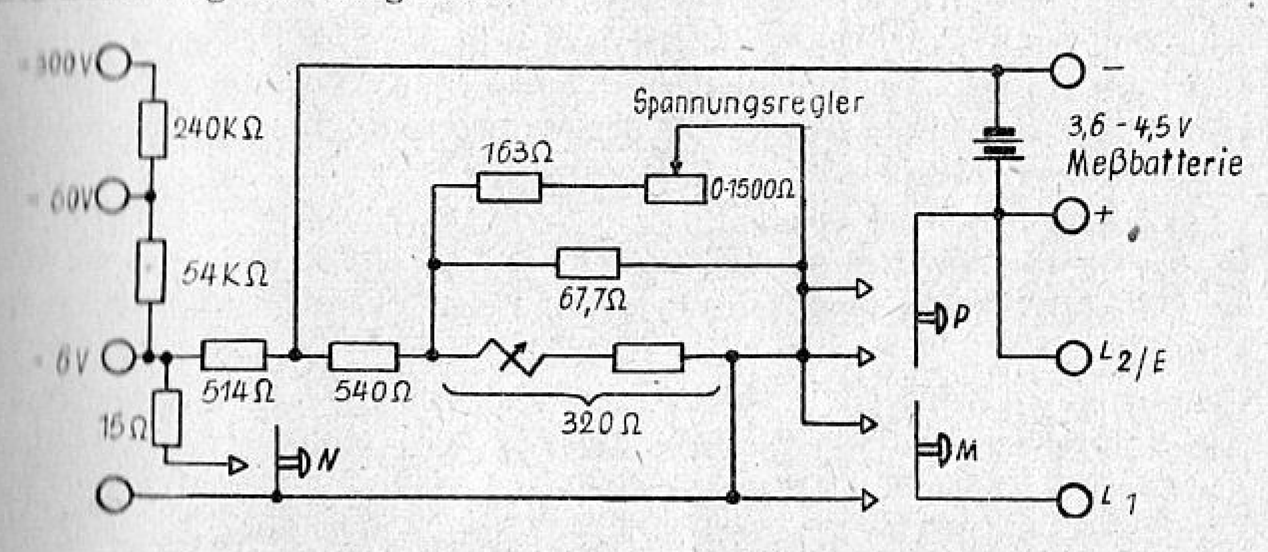
∩ = Drehspulmeßwerk

1,5 = Meßgenauigkeit vom Endwert in Prozent

⊓ = Liegende Gebrauchslage

2 = Prüfspannung des Gehäuses gegen Anschlußklemme

Die Schaltung des Prüfgerätes:



Das Leitungsprüfgerät eignet sich für:

Spannungsmessungen,
Elementprüfungen,
Widerstandsmessungen,
Leitungsmessungen.

Der Messende muß sich vor jeder Messung darüber klar sein, was gemessen werden soll, da Probieren und Experimente zur Zerstörung des Gerätes führen können.

Spannungsmessungen. Beim Messen von Spannungen muß die Polarität der Stromquelle beachtet werden. (Pluspol an die Plusklemme des Meßwerkes und Minuspol der Stromquelle je nach der Höhe der zu messenden Spannungen an die Klemmen 6, 60 oder 300 V anklemmen.)
Ist die Höhe der zu messenden Spannung nicht bekannt, muß grundsätzlich mit dem größten Meßbereich begonnen werden, um ein Zerstören des Meßwerkes zu vermeiden.
Das Anschließen und Messen der verschiedenen Spannungen hat folgendermaßen zu erfolgen:
Anschluß einer zu messenden Spannung:

bis 6 Volt an Klemmen + und — 6 V Ablesung × 1
bis 60 Volt an Klemmen + und — 60 V Ablesung × 10
bis 300 Volt an Klemmen + und — 300 V Ablesung × 50

Der Meßwert kann sofort an der Skala des Leitungsprüfgerätes abgelesen werden.

Elementprüfungen. Bei Elementen kann die Spannung durch Anschließen an die Klemmen + und — 6 Volt geprüft werden. Die Spannung muß mindestens betragen:

1,5 Volt bei einem Element,
3,0 Volt bei zwei hintereinandergeschalteten Elementen,
4,5 Volt bei drei hintereinandergeschalteten Elementen.

Soll der innere Widerstand eines Elementes geprüft werden, erfolgt der Anschluß wie vorher. Die Taste N ist zu drücken, wodurch parallel zum Meßwerk ein Nebenschlußwiderstand von 15 Ohm geschaltet wird. Sofort nach dem Drücken der Taste N ist der Meßwert abzulesen. Die Spannung darf bei dieser Messung nicht unter

1,4 Volt bei einem Element,
2,6 Volt bei zwei hintereinandergeschalteten Elementen,
3,7 Volt bei drei hintereinandergeschalteten Elementen

sinken.

Beim Überwachen von in Betrieb befindlichen Elementen erfolgt der Anschluß wie bisher, nur muß die Taste N zwei Minuten gedrückt und dann erst die Spannung abgelesen werden.

Die abgelesene Spannung darf bei dieser Messung bei

1 Element unter 1 Pfeil,
2 Elementen unter 2 Pfeile,
3 Elementen unter 3 Pfeile

absinken.

Die Widerstandsmessungen. Die Ohmskala gilt für eine Meßspannung von plus oder minus 4 Volt. Um diese Meßspannung genau einregulieren zu können, ist der Spannungsregler S vorhanden. Ist die Meßbatterie im Leitungsprüfgerät nicht mehr zu verwenden und kein Ersatz da, so kann an die Klemmen plus und minus auf der rechten Seite der Frontplatte eine andere Stromquelle mit 4 Volt Spannung angeschlossen werden (zum Beispiel drei hintereinandergeschaltete Elemente).

Der Anschluß des zu messenden Widerstandes erfolgt an den Klemmen L_1 und L_2/E.

Danach ist die Meßtaste (M) zu drücken und der Widerstand an der in Kilo-Ohm geeichten Ohmskala abzulesen.